

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3828478 A1**

⑤ Int. Cl. 4:  
**A61B 17/32**  
A 61 M 1/00  
// A61B 17/22, 1/04,  
H04N 7/18

⑳ Aktenzeichen: P 38 28 478.2  
㉔ Anmeldetag: 22. 8. 88  
㉕ Offenlegungstag: 18. 5. 89



DE 3828478 A1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①

30.10.87 JP P 277046/87 01.12.87 JP P 305382/87  
02.12.87 JP 184286/87 U 02.12.87 JP P 305435/87  
02.12.87 JP P 305437/87

ㄱ Anmelder:

Olympus Optical Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

㉗ Vertreter:

Kahler, K., Dipl.-Ing., 8948 Mindelheim; Käck, J.,  
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., Pat.-Anwälte, 8910  
Landsberg

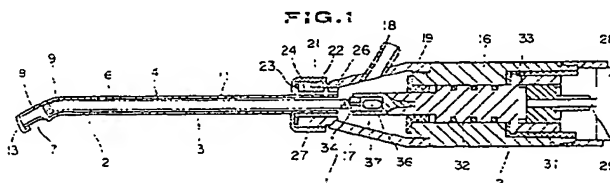
㉚ Erfinder:

Kusunoki, Hiroyuki, Higashimurayama, Tokio/Tokyo,  
JP; Shimomura, Koji; Yokoi, Takeshi; Shibuya,  
Shozo; Ogawa, Mototsugu, Hachioji, Tokio/Tokyo,  
JP; Nakamura, Takeaki, Hino, Tokio/Tokyo, JP;  
Hagino, Tadao, Yokohama, Kanagawa, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Chirurgisches Resezierinstrument

Die Erfindung betrifft ein chirurgisches Resezierinstrument (1), mit dessen Hilfe ein Knorpel, ein Knorpelauswuchs oder ein Tumor, der in einer Körperhöhle, z. B. in der Gelenkhöhle eines Knies vorliegt, von der Außenseite der Körperhöhle her ohne Einschnitt reseziert und aus der Körperhöhle entfernt werden kann. Dieses Resezierinstrument (1) weist ein starres Außenrohr (4) auf, das am Vorderteil des Gehäuses (2), das als Halteteil dient und einen Drehantrieb (28) enthält, lösbar befestigt ist. Das Außenrohr (4) ist in der Nähe des vorderen Endteils mit einer Öffnung (7) und hinter der Öffnung (7) mit einem gebogenen Teil (9) versehen. Das Innenrohr (6) ist am vorderen Endteil mit einem Schneidteil (13) ausgestattet und an seinem rückseitigen Endteil lösbar mit dem Drehantrieb (28) verbunden, um ein Körpergewebe durch Drehen des Schneidteils (13) zu resezieren. Das Innenrohr (6), das ein flexibles Teil (12) an zumindest einer Stelle aufweist, die dem oben erwähnten gebogenen Teil (9) entspricht, ist durch das Außenrohr (4) hindurchgeführt.



BEST AVAILABLE COPY

DE 3828478 A1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Beschreibung

Die Erfindung geht von einem chirurgischen Resezierinstrument aus, mit dessen Hilfe ein Knorpel (Gelenkmeniskus oder Gelenkknorpel), ein Knorpelauswuchs oder ein Tumor, der in einer Körperhöhle, z. B. in der Gelenkhöhle eines Knies vorliegt, von der Außenseite der Körperhöhle her ohne Einschnitt reseziert und aus der Körperhöhle entfernt wird.

In den meisten Fällen war üblicherweise zur Operation eines Gelenks eine Inzision bzw. ein Einschnitt (offene Chirurgie) erforderlich. Beispielsweise wird bei einer Gelenkoperation ein Tumor auf einer Kniescheibe oder ein gebrochener Knorpel oder Knochen reseziert. Eine derartige Operation erfordert jedoch einen relativ großen Einschnitt, was eine äußere Verletzung darstellt, die Schmerzen und Bewegungseinschränkungen nach sich zieht. Ferner nimmt die vollständige Ausheilung dieser Verletzung lange Zeit in Anspruch.

Demzufolge wurde vor kurzem die Anwendung eines chirurgischen Resezierinstruments vorgeschlagen, wobei eine kleine Öffnung in ein Gelenk eingebracht wird und zur Operation des Gelenks ein Einführteil in diese Öffnung eingeführt wird, ohne dabei am Gelenk einen großen Einschnitt vornehmen zu müssen. Die Operation wird dabei mit Hilfe eines Artikulators (Endoskops) überwacht. In der Japanischen Patent-Offenlegungsschrift 1 70 449/1986 wird z. B. ein chirurgisches Resezierinstrument offenbart, das ein Einführteil aufweist, bei dem ein geradlinig verlaufendes, starres Innenrohr, dessen Kopfteil mit einem Schneidteil versehen ist, in ein geradlinig verlaufendes, starres Außenrohr eingesetzt ist. Bei diesem geradlinig verlaufenden, starren Einführteil tritt insoweit ein Problem auf, daß, falls eine Resektion in der Körperhöhle ausgeführt werden soll, ein Teil vorliegt, das infolge seiner ungünstigen Lage nicht reseziert werden kann. Um mit diesem Problem fertig zu werden, offenbart die US-PS 46 46 738 ein chirurgisches Resezierinstrument, bei dem ein Außenrohr, das ein Einführteil bildet, halbstarrr ausgebildet ist und demzufolge gebogen werden kann. Da bei diesem bekannten Beispiel jedoch das Einführteil an der vorderen Seite in irgendeine Form gebogen wird, treten insoweit Probleme auf, daß, falls das Einführteil beim Einführen in eine Gelenkhöhle auf ein hartes Gewebe, wie z. B. einen Knochen trifft, dieses seine Biegeform ändert, so daß es nur schwer oder in einigen Fällen gar nicht zu dem zu resezierenden Teil eingeführt werden kann.

Ferner ist es bei dieser Technik ebenso von Nachteil, daß, falls das Außenrohr bereits in gebogener Form vorliegt, dieses zwar zusammengebaut, das Innenrohr jedoch nicht herausgezogen werden kann, so daß das Außenrohr und das Innenrohr nicht gut abgespült werden können und somit einen unsauberen Zustand aufweisen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein chirurgisches Resezierinstrument zu schaffen, das sicher und leicht zu dem abzutrennenden Teil eingeführt werden kann, und zwar selbst zu einem Teil, das infolge eines vorliegenden harten Gewebes wie z. B. eines Knochens an einer problematischen Stelle reseziert werden soll und das ferner leicht bei der Resektion zu handhaben, einfach im Aufbau und kostengünstig ist.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 10.

Bei dem erfindungsgemäßen Resezierinstrument sind

ein Innenrohr, das zumindest an einem Abschnitt mit einem flexiblen Teil ausgestattet ist, und ein Außenrohr vorgesehen, daß mit einem gebogenen Teil in dem Rohrabchnitt ausgestattet ist, der dem flexiblen Teil des Innenrohres entspricht, wobei das Innenrohr und das Außenrohr am Instrumentenkörper lösbar befestigt sind. D. h. das Innenrohr ist biegsam, wird in das gebogene Außenrohr eingesetzt und in irgendeine gewünschte Richtung gebogen, die für die beabsichtigte Resektion geeignet ist.

Falls ferner irgendeines einer Vielzahl von Außenrohren, die sich hinsichtlich des Biegewinkels und der Biegerichtung unterscheiden, ausgewählt und am Instrumentenkörper befestigt wird, kann das Einführteil zu dem abzutrennenden Teil in irgendeine Körperhöhle eingeführt werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 bis 6 ein erstes Ausführungsbeispiel;

Fig. 1 den Aufbau eines chirurgischen Resezierinstruments;

Fig. 2 den Aufbau des Kopfteils des Einführteils des Resezierinstruments;

Fig. 3 ein biegsames Innenrohr;

Fig. 4(a) bis 4(e) ein Außenrohr mit verschiedenen Biegewinkeln und Biegerichtungen;

Fig. 5 eine flexible Welle vor der Kopplung;

Fig. 6 das chirurgische Resezierinstrument bei der Anwendung;

Fig. 7 bis 9 ein zweites Ausführungsbeispiel;

Fig. 7 den Aufbau eines chirurgischen Resezierinstruments in schematischer Darstellung;

Fig. 8 den Aufbau des Kopfteils eines Einführteils bzw. Innenrohrs;

Fig. 9 den Aufbau eines Außenrohrs;

Fig. 10 den Aufbau eines Einführteilkopfes, der eine Modifikation des zweiten Ausführungsbeispiels darstellt;

Fig. 11 den Aufbau eines Einführteilkopfes, der eine weitere Modifikation des zweiten Ausführungsbeispiels darstellt;

Fig. 12 bis 15 ein chirurgisches Resezierinstrument, bei dem das Schneidteil gedreht werden kann;

Fig. 12 eine vertikale Schnittansicht zur Verdeutlichung des Aufbaus eines chirurgischen Resezierinstruments mit drehbarem Schneidteil;

Fig. 13 eine Schnittansicht gemäß Linie A-A' in Fig. 12;

Fig. 14 eine Schnittansicht gemäß Linie B-B' in Fig. 12;

Fig. 15 die Form eines beweglichen Außenrohrteils;

Fig. 16 den Aufbau eines beweglichen Außenrohres mit Nase;

Fig. 17 und 18 den Aufbau eines beweglichen Außenrohres, das ein gebogenes Teil aufweist;

Fig. 17 den Aufbau eines beweglichen Außenrohres;

Fig. 18 das bewegliche Außenrohr während der Drehung;

Fig. 19 und 20 ein chirurgisches Resezierinstrument, bei dem ein bewegliches Außenrohrteil und ein Außenrohr integral ausgebildet sind;

Fig. 19 die Ansicht eines Außenrohres;

Fig. 20 Einschnitte zum Verbinden eines Außenrohres;

Fig. 21 ein Außenrohr mit einer Vielzahl von Öffnungen bzw. Fenstern;

Fig. 22 bis 26 den Aufbau eines chirurgischen Resezierinstruments, an dem ein am vorderen Ende eines

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Innenrohres vorgesehenes Schneidklingenelement austauschbar angebracht ist;

Fig. 22 eine Schnittansicht dieses chirurgischen Resezierinstruments;

Fig. 23 eine Ansicht in Richtung des Pfeils *D* in Fig. 22;

Fig. 24 eine Schnittansicht gemäß Linie *E-E'* in Fig. 22;

Fig. 25 das Kopfteil eines Außenrohres in Seitenansicht;

Fig. 26 eine Schnittansicht gemäß Linie *F-F'* in Fig. 25;

Fig. 27 eine ein Innenrohr bildende Spirale, deren Zwischenräume mit einem Kunstharz gefüllt sind;

Fig. 28 eine ein Innenrohr bildende Spirale, die in ein Kunstharz eingebettet ist;

Fig. 29 ein aus Keramik bestehendes Schneidklingenelement;

Fig. 30 ein Schneidklingenelement mit einem Abfederungselement;

Fig. 31 bis 33 ein chirurgisches Resezierinstrument mit einem lösbar angebrachten Schneidklingenelement;

Fig. 31 ein Einführteilkopf, bei dem das Schneidklingenelement entfernbar ist;

Fig. 32 eine perspektivische Ansicht eines Magneten, der am Schneidklingenelement befestigt ist;

Fig. 33 eine perspektivische Ansicht eines Magneten, der am vorderen Ende eines Innenrohres befestigt ist;

Fig. 34 bis 35 ein chirurgisches Resezierinstrument mit einem Innenrohr, das am Außenumfang Saugkanäle aufweist;

Fig. 34 den Aufbau des Kopfes eines Einführteils;

Fig. 35 eine Schnittansicht gemäß Linie *G-G'* in Fig. 34;

Fig. 36 eine Modifikation des Einführteilkopfes gemäß Fig. 34 und 35 bei der das Einführteil im Querschnitt elliptisch ausgebildet ist;

Fig. 37 den Aufbau eines Einführteils im Schnitt;

Fig. 38 den Aufbau des Einführteils gemäß Fig. 37 von der Seite;

Fig. 39 bis 41 ein chirurgisches Resezierinstrument mit einem teilbaren Außenrohr;

Fig. 39 eine Schnittansicht zur Verdeutlichung des Aufbaus eines chirurgischen Resezierinstruments;

Fig. 40 das Außenrohr des Resezierinstruments in Fig. 39;

Fig. 41 das Einführteil in zerlegtem Zustand und in perspektivischer Ansicht;

Fig. 42 bis 45 ein chirurgisches Resezierinstrument, das im Innenrohr mit einem eine Biegung ermöglichenden Teil versehen ist;

Fig. 42 eine Schnittansicht zur Erläuterung des Aufbaus dieses Resezierinstruments;

Fig. 43 ein Führungsrohr, teilweise geschnitten;

Fig. 44 eine Schnittansicht eines Einführteils;

Fig. 45 das äußere Aussehen des Resezierinstruments;

Fig. 46 den Aufbau eines flexiblen Rohrs.

Wie aus Fig. 1 und 2 ersichtlich, ist ein chirurgisches Resezierinstrument 1 mit einem Gehäusekörper 2 und einem Einführteil 3 ausgestattet, das in eine Körperhöhle eingeführt werden kann. Das Einführteil 3 weist ein Außenrohr 4, das mit seinem offenen Basisteil am Kopfteil des Instrumentenkörpers 2 angebracht ist, und ein Innenrohr 6 auf, das drehbar in dieses Außenrohr 4 eingesetzt ist.

Dieses Außenrohr 4 besteht aus einer äußeren Schneide 8, die beispielsweise aus rostfreiem Stahl be-

steht und am Außenumfang nahe dem vorderen Ende eine Schneidöffnung 7 aufweist, sowie einem Rohr 11, das beispielsweise aus rostfreiem Stahl besteht und an dessen vorderem Ende die äußere Schneide 8 eingepaßt und befestigt ist. Dieses Rohr 11 ist ferner mit einem gebogenen Teil 9 versehen, das um einen Winkel von 30° gebogen ist, so daß die äußere Schneide 8 leicht mit einem Körpergewebe in Berührung gebracht werden kann. Das Innenrohr 6 ist mit einer flexiblen Welle 12, die z. B. aus drei Lagen von Drähten aus rostfreiem Stahl besteht, wobei die innere und äußere Lage in gleicher Richtung dicht gewickelt ist, während die mittlere Lage dicht in Gegenrichtung gewickelt ist, so daß ein Drehmoment übertragen werden kann, sowie einer inneren Schneide ausgestattet, die z. B. aus rostfreiem Stahl besteht und am vorderen Ende der flexiblen Welle 12 vorgesehen ist. Diese innere Schneide ist lose in die äußere Schneide 8 eingesetzt. Das Innenrohr 6 ist, wie aus Fig. 3 ersichtlich, biegsam ausgebildet. Ein in dem Innenrohr 6 ausgebildeter Kanal steht mit der Schneidöffnung 7 in Verbindung. Dieser Kanal stellt einen Saugkanal 14 dar, über den Körpergewebeteile, die mittels der äußeren Schneide 8 und der inneren Schneide abgetrennt wurden, abgesaugt werden können.

Übrigens ist der Innendurchmesser des gebogenen Teils 9 des Rohres 11 größer als der Außendurchmesser der inneren Schneide 13, so daß die Schneide 13 durch das gebogene Teil 9 hindurchgeht.

Der oben erwähnte Gehäusekörper 2 stellt ein Teil dar, das zur Betätigung des Resezierinstruments 1 von der Hand des Chirurgen oder dergleichen gehalten wird, und besteht aus einem Gehäuse 16, das ein Antriebsteil oder dergleichen enthält, das das Innenrohr 6 in Drehung versetzen kann, und einem Frontgehäuse 19 mit einem Hohlraum 17, der mit dem Saugkanal 14 des Außenrohres 4 in Verbindung steht. In das Frontgehäuse 19 ist ferner ein Saugrohrmundstück 18 eingesetzt, das über ein Rohr mit einer Absaug- und Sammeleinrichtung 20 (Fig. 6) verbunden wird. Das Frontgehäuse 19 ist lösbar z. B. über eine Schraubeinrichtung mit dem Gehäuse 16 verbunden und weist ein ringförmiges Befestigungsteil 21 auf, das sich nach vorn erstreckt und am Innenumfang eine sich in radialer Richtung erstreckende Nut 22 aufweist.

Auf dem Basisteil des Außenrohres 4 ist eine Hülse 24 angebracht, die an der Vorderseite einen Flansch 23 sowie einen vom Außenumfang wegragenden Stift 26 aufweist. Das Außenrohr 4, an dem die Hülse 24 angebracht ist, wird mit dem Basisteil in das Befestigungsteil 21 eingesetzt, wobei der Stift 26 mit der Nut 22 in Eingriff steht. Daraufhin wird ein Außenrohr-Befestigungsschraubkörper 27 auf den Außenumfang des Befestigungsteils 21 aufgeschraubt, so daß das Außenrohr 4 mit seinem Basisteil lösbar festgelegt ist.

Im rückwärtigen Teil des oben erwähnten Gehäuses 16 ist ein Motor 28 als Antriebseinheit eingepaßt. An einer nach vorn ragenden Antriebswelle 29 des Motors 28 ist eine Keilwelle 31 vorgesehen. Andererseits ist vor diesem Motor 28 eine Abtriebswelle 32 dreh- und axial verschiebbar gelagert, wobei am rückseitigen Ende dieser Abtriebswelle 32 eine Keilnutwelle 33 ausgebildet ist, die mit der oben erwähnten Keilwelle 31 in Eingriff steht. An der Vorderseite der Abtriebswelle 32 ist ein Abschnitt 32a mit geringerem Durchmesser ausgebildet, der in den Hohlraum 17 des Frontgehäuses 19 ragt. Ferner ist am vorderen Ende dieses einen geringeren Durchmesser aufweisenden Abschnitts 32a ein sich nach vorn öffnender Einschnitt 32b (Fig. 5) vorgesehen. Eine

Nase 36a, die am rückseitigen Teil einer Hülse 36 vorgesehen ist, die mit der flexiblen Welle 12 über ein rohrförmiges Verbindungselement 34 verbunden ist, steht mit diesem Einschnitt 32b in Eingriff, so daß das vom Motor 28 erzeugte Drehmoment auf die flexible Welle 12 übertragen werden kann. In der Außenumfangsfläche dieser Hülse 36 ist ein Fenster 37 ausgebildet, das mit dem oben erwähnten Saugkanal in Verbindung steht, so daß das in der Körperhöhle entfernte Körpergewebe über den Saugkanal 14, das Fenster 37, den Hohlraum 17 und das Saugrohrmundstück 18 in die Absaug- und Sammel-einrichtung 20 ausgestoßen werden kann.

Das oben erwähnte Saugrohrmundstück 18 ist am Frontgehäuse 19 so befestigt, daß dieses mit dem Hohlraum 17 in Verbindung steht und ist in bezug auf die axiale Richtung des Gehäuses 16 nach hinten geneigt, so daß der Öffnungsbereich des Einlaßteils des Saugrohrmundstücks 18 groß ist. Das Frontgehäuse 19, an dem das Saugrohrmundstück 18 befestigt ist, ist kegelförmig ausgebildet, wobei sich der Durchmesser des Frontgehäuses 19 nach vorn verringert. Auf diese Weise kann der Öffnungsbereich des Saugrohrmundstücks 18 weiter vergrößert werden.

Nicht nur das Außenrohr 4, das, wie aus Fig. 2 ersichtlich, das um 30° gebogene Teil 9 aufweist, sondern auch die in den Fig. 4(a) bis 4(e) gezeigten Außenrohre können Verwendung finden. Das Außenrohr 4a in Fig. 4(a) ist geradlinig ausgebildet. Das Außenrohr 4b in Fig. 4(b) weist ein um 45° gebogenes Teil 9 auf, wobei die im Kopfteil vorgesehene Schneidöffnung 7 auf der Seite liegt, die dem Winkel von 45° abgewandt ist. Das Außenrohr 4c in Fig. 4(c) weist ein um 90° gebogenes Teil 9 auf, wobei die im Kopfteil vorgesehene Schneidöffnung 7 auf der Seite liegt, die dem Winkel von 90° abgekehrt ist. Das Außenrohr 4d in Fig. 4(d) weist ein um 30° gebogenes Teil 9 auf, wobei die im Kopfteil vorgesehene Schneidöffnung 7 auf der Seite liegt, die dem Winkel von 30° zugewandt ist. Das Außenrohr 4e in Fig. 4(e) weist ein um 45° gebogenes Teil 9 auf, wobei die im Kopfteil vorgesehene Schneidöffnung 7 auf der Seite liegt, die dem Winkel von 45° zugewandt ist.

Nachfolgend wird die Funktionsweise des oben erläuterten chirurgischen Resezierinstruments 1 erläutert.

Für die Resektion eines bestimmten Teils, wie z. B. eines Gewebes in einem Kniegelenk wird als erstes anhand der Eindringrichtung des Einführteils 3 und der Lage des zu resezierenden Teils ein Außenrohr 4 mit dem dafür geeignetsten, gebogenen Teil 9 ausgesucht und der Außenrohr-Befestigungsschraubkörper 27 des Instrumentenkörpers 2 entfernt und umgesteckt. Das in das ausgewählte Außenrohr 4 einzusetzende Innenrohr 6 besteht aus der flexiblen Welle 12 und kann demzufolge in Entsprechung irgendeines Biegewinkels eingesetzt werden. Nachdem dieser Vorgang beendet ist, wird das Einführteil 3 des chirurgischen Resezierinstruments 1 über einen Trokar oder dergleichen, der durch einen Einbohr- bzw. Einstechvorgang vorgesehen wird, oder direkt in das bestimmte Körperteil 41 eingesetzt.

Ehe im übrigen das oben erwähnte Einführteil 3 eingesetzt wird, so daß das betreffende Gewebe unter Beobachtung des Inneren der Gelenkhöhle reseziert werden kann, wird das Einführteil eines Artikulatorkops 42 mit Hilfe eines Trokars oder durch einen ähnlichen Einstechvorgang in die Gelenkhöhle eingeführt, so daß das Innere der Gelenkhöhle und das in der Höhle eingeführte Einführteil 3 des Resezierinstruments 1 direkt über das Okularteil dieses Artikulatorkops 42 oder auf einer Wiedergabeeinrichtung 45, die das von einer auf das

Okularteil aufgesetzten Videokamera aufgenommene Videobild wiedergibt, wahrgenommen werden kann. Um zur Erleichterung des Reseziervorganges die Gelenkhöhle aufblähen zu können, kann eine physiologische Kochsalzlösung unter kontrolliertem hydraulischen Druck von einem Behälter 46 über ein Rohr 47 und das Einführteil 43 des Artikulatorkops 42, das in die Körperhöhle eingestoßen wurde, der Körperhöhle zugeführt werden.

Andererseits stehen das im Frontgehäuse 19 des Resezierinstruments 1 vorgesehene Saugrohrmundstück 18 und die Absaug- und Sammeleinrichtung 20 über ein Rohr 48 in Verbindung. Ferner ist ein Kabel 49 des Motors mit einer Wechselstromquelle 51 verbunden, so daß diesem elektrische Energie zugeführt werden kann.

Werden in diesem Zustand das Innere der Gelenkhöhle und die vordere Seite des Einführteils 3 des Resezierinstruments 1 mit Hilfe des Artikulatorkops 42 oder der Wiedergabeeinrichtung 45 seitens des Operators betrachtet, so wird die Schneidöffnung 7 des Außenrohres 4 mit einem zu resezierenden Gewebe, wie z. B. mit einer Meniskusscheibe in Berührung gebracht, woraufhin ein Fußschalter 52 zum Einschalten des Motors 2 betätigt wird, so daß das im Inneren des Außenrohres 4 befindliche Innenrohr 4 und somit die am vorderen Ende der flexiblen Welle 12 befestigte innere Schneide 13 sich dreht.

Dreht sich diese innere Schneide 13, so kann das in der Schneidöffnung 7 zu liegen kommende Gewebestück reseziert werden.

Das derart resezierte Gewebestück wird über den Saugkanal 14 und das Rohr 48 abgesaugt und in der Absaug- und Sammeleinrichtung 20 gesammelt.

Im übrigen sind in Fig. 6 eine Lichtquelle 53, ein Lichtleiterkabel 54 und ein Kabel 56 einer Fernsehkamera dargestellt.

Falls bei diesem Ausführungsbeispiel das betreffende Gewebe in einer Körperhöhle mit einem Resezierinstrument 1 mit einem geraden Außenrohr 4 reseziert werden soll, kann in der Einführrichtung ein hartes Gewebe wie z. B. ein Knochen als Hindernis vorliegen, so daß das betreffende Gewebe in manchen Fällen nicht erreicht werden kann. Falls jedoch ein derartiges, kaum zu resezierendes Gewebe vorliegt, kann das Außenrohr 4 durch ein Außenrohr ersetzt werden, das ein geeigneteres gebogenes Teil aufweist, so daß dann das betreffende Gewebe leicht reseziert werden kann.

Übrigens kann das Außenrohr 4 eine beliebige geeignete Form aufweisen, solange in dieses das Innenrohr 6 eingesetzt werden kann.

Die Fig. 7 bis 9 zeigen das zweite Ausführungsbeispiel, bei dem die vordere Öffnung des Außenrohres 4 nun nach vorn gerichtet ist, und zwar im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel, bei dem diese zur Seite gerichtet ist.

Das chirurgische Resezierinstrument 1 besteht aus einem Instrumentenkörper 61 und einem Einführteil 62, das in eine Körperhöhle eingeführt werden kann. Das Einführteil 62 umfaßt ein Außenrohr 64, das an der Vorderseite geöffnet ist und nahe dem Kopfteil ein gebogenes Teil 63 aufweist, sowie ein Halteteil 68, das am Basis- (Rückseite) des Außenrohres 64 vorgesehen ist und eine Öffnung 67 aufweist, die mit einem im Außenrohr 64 ausgebildeten Einsetzkanal 66 in Verbindung steht.

Der oben erwähnte Instrumentenkörper 61 besteht aus einem Gehäuse 69, das einen Motor oder dergleichen enthält und mit einem Saugrohr-Mundstück 70 und einem sich nach vorn erstreckenden Innenrohr 71 aus-

gestattet ist. Dieses Innenrohr 71 weist eine äußere Schneide 73, die beispielsweise aus rostfreiem Stahl hergestellt ist und eine Schneidöffnung 72 besitzt, die sich am Außenumfang nahe dem vorderen Endteil der Schneide öffnet, sowie eine Spirale 74 auf, an deren vorderem Ende die äußere Schneide 73 eingepaßt und befestigt und die biegsam z. B. aus einem Draht aus rostfreiem Stahl hergestellt ist.

In der oben erwähnten äußeren Schneide 73 ist eine z. B. aus rostfreiem Stahl bestehende, rohrförmige, innere Schneide 76 vorgesehen, wobei die äußere und innere Schneide zusammen einen Schneidvorgang ausführen können. Eine flexible Welle 77 verläuft durch die oben erwähnte Spirale 74 und ist am rückseitigen Endteil der inneren Schneide 76 eingepaßt und befestigt. Diese flexible Welle 77 besteht z. B. aus drei Lagen von Drähten aus rostfreiem Stahl, wobei die innere und äußere Drahtlage dicht in gleiche Richtung gewickelt sind, während die Zwischenlage dicht in Gegenrichtung gewickelt ist, so daß mit dieser Welle 77 ein Drehmoment übertragen werden kann. Der in der flexiblen Welle 77 ausgebildete Kanal steht mit der Schneidöffnung 72 in Verbindung und stellt einen Saugkanal 78 dar, der ein beim Reseziervorgang abgetrenntes Körpergewebestück absaugt, so daß das abgetrennte Gewebestück über das oben erwähnte Saugrohr-Mundstück 70 ausgestoßen werden kann. Falls das innere Rohr 71 in das Einführteil 62 eingesetzt ist, ragt die äußere Schneide 73, die am vorderen Ende des inneren Rohres 71 vorgesehen ist, aus dem Einsetzkanal 66 des Einführteils 62 heraus, so daß diese mit dem zu resezierenden Teil in Berührung gebracht werden kann, um dieses abzutrennen.

Fig. 9 zeigt verschiedene Formen von verfertigten Außenrohren 64. Das Außenrohr 64a in Fig. 9(a) ist geradlinig ausgebildet. Das Außenrohr 64b in Fig. 9(b) weist ein um 30° gebogenes Teil 63 auf. Das Außenrohr 64c in Fig. 9(c) weist ein um 45° gebogenes Teil 63 auf. Das Außenrohr 64d in Fig. 9(d) weist hingegen ein um 90° gebogenes Teil 63 auf.

Vor dem Einführen des Resezierinstruments 1 in die Gelenkhöhle wird zuerst das Außenrohr 64 eingesetzt. Anschließend wird das Innenrohr 71 des Resezierinstruments 1 über die Öffnung 67 des Außenrohres 64 eingeführt, wobei dieses Außenrohr 64 als Führung dient. Da das Innenrohr 71 aus der Spirale 74 besteht und in dessen Innerem die flexible Welle 77 angeordnet ist, kann das Innenrohr 71 gebogen und leicht in das Außenrohr 64 eingesetzt werden, selbst wenn dieses ein gebogenes Teil 63 aufweist. In einigen Fällen kann jedoch mit dem vorliegenden Biegewinkel des Außenrohres 64 das zu resezierende Teil nicht erreicht werden. In solchen Fällen kann jedoch durch Austausch des Außenrohres 64, d. h. Verwendung eines anderen Außenrohres 64 mit einem geeigneteren Biegewinkel das zu resezierende Teil erreicht und somit reseziert werden.

Der übrige Aufbau, der Betrieb und die Wirkungen des zweiten Ausführungsbeispiels entsprechen ansonsten denen des ersten Ausführungsbeispiels.

Fig. 10 verdeutlicht den Aufbau eines Einführteilkopfes, der eine Modifikation des Einführteilkopfes des zweiten Ausführungsbeispiels darstellt.

Im Kopfteil eines sich nach vorn öffnenden Schneidteils 81 ist in axialer Richtung eine äußere Schneide 82 ausgebildet. In diesem Schneidteil 81 ist eine innere Schneide 84 vorgesehen, die spiralförmig ausgebildet ist und an ihrer Außenumfangsfläche und Stirnfläche mit Schneidteilen 83 versehen ist. Diese Schneide 84 steht

mit einer in der Zeichnung nicht dargestellten Welle in Verbindung und kann durch diese gedreht werden. Infolge dieses Aufbaus kann ein in axialer und diametraler Richtung zu resezierendes Teil abgetragen werden.

Fig. 11 verdeutlicht den Aufbau eines Einführteilkopfes, der eine weitere Modifikation des Einführteilkopfes des zweiten Ausführungsbeispiels darstellt.

Eine kugelförmige, innere Schneide 87, die auf der Außenumfangsfläche ausgebildete Schneidklingen aufweist, ist in einem Rohr 86 vorgesehen, das nach vorn geöffnet ist und beispielsweise aus rostfreiem Stahl besteht. Mit dem rückseitigen Endteil dieser Schneide 87 steht eine flexible Welle 88 drehbar in Verbindung. Durch einen solchen Aufbau kann auf ein äußeres Rohr verzichtet werden, wodurch sich der Aufbau vereinfacht.

Die flexible Welle bei den oben erwähnten Ausführungsbeispielen braucht nicht aus eng gewickelten Spiralen in drei Lagen bestehen, sondern kann auch aus einer zwei- oder einlagigen Spirale aufgebaut sein. Die Welle, die ein Drehmoment übertragen kann und biegsam ausgeführt ist, kann z. B. aus einem spiralförmigen Rohr bestehen, das durch dichtes Wickeln von schmalen, langen Platten aus rostfreiem Stahl hergestellt wird, die aus sehr dünnen Drähten aus rostfreiem Stahl gewirkt sind oder durch Einbetten einer Metallspirale in ein Rohr aus Kunststoff oder dergleichen gefertigt wird.

Ebenso ist das Material für das Innenrohr und das Außenrohr nicht auf rostfreien Stahl (z. B. SUS 420 F) beschränkt, sondern es kann irgendein Material sein, das für eine Schneide geeignet ist.

Ferner ist das Außenrohr nicht auf ein Rohr aus rostfreiem Stahl beschränkt, sondern kann aus irgendeinem plastisch verformbaren, starren Material, wie z. B. einem Kunststoff bestehen. Außerdem kann bei der Herstellung des Außenrohres nahe dem vorderen Endteil ein flexibles Teil vorgesehen werden, so daß das Außenrohr um einen bestimmten Winkel durch Einwirkung von der Basisseite (Rückseite) her gebogen werden kann.

Da, wie vorstehend erläutert, das Außenrohr, das direkt in eine Gelenkhöhle oder dergleichen eingeführt werden soll, starr ausgeführt ist, kann dieses wirkungsvoll zu dem betreffenden Teil eingeführt werden. Ist ferner das Außenrohr mit einem gebogenen Teil versehen und das durch das Außenrohr einzusetzende Innenrohr mit einem flexiblen Teil versehen, so kann selbst dann, wenn ein hartes Gewebe wie z. B. ein Knochen vorliegt, eine hohe Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen Einführvorgang und ein einfacher Reseziervorgang bei einfachem Aufbau und niedrigen Kosten erreicht werden.

Da das Innenrohr leicht aus dem Außenrohr herausgezogen werden kann, können beide gut gesäubert und somit das Resezierinstrument steril gehalten werden.

Wie aus den Fig. 12 und 15 ersichtlich, kann durch Ändern der Lage der Schneidöffnung irgendeine gewünschte Resezierrichtung gewählt werden.

Die Fig. 12 und 15 betreffen ein chirurgisches Resezierinstrument, bei dem die Schneidöffnung gedreht werden kann. Fig. 12 zeigt den Aufbau dieses Resezierinstruments im senkrechten Schnitt. Fig. 13 gibt eine Schnittansicht gemäß Linie A-A' in Fig. 12 wieder. Fig. 14 zeigt eine Schnittansicht gemäß Linie B-B' der Fig. 12. Fig. 15 verdeutlicht die Form eines beweglichen Außenrohres.

Wie aus Fig. 12 ersichtlich, besteht dieses chirurgische Resezierinstrument 1 aus einem Einführteil 92 mit kleinem Durchmesser, einem Betätigungsteil 93, das mit



dem rückseitigen Ende des Einführteils 92 verbunden ist, und einem Rohr 94, das vom rückseitigen Ende des Betätigungsteils 93 wegragt.

Das oben erwähnte Einführteil 92 weist auf der Außenseite ein starres Außenrohr 95 und ein am vorderen Ende des Außenrohres 95 befestigtes, bewegliches Außenrohrteil 96 auf. Innerhalb des beweglichen Außenrohrteils 96 ist eine innere, drehbare Schneide 97 angeordnet, die durch Weich- oder Hartlöten am vorderen Ende eines flexiblen Innenrohrs 98 angebracht ist. Das flexible Innenrohr 98 ist am rückseitigen Ende mittels Weich- oder Hartlöten an einem starren Innenrohr 99 befestigt. Der Außendurchmesser des Innenrohrs 99 ist geringfügig kleiner als der Innendurchmesser des Außenrohres 95, so daß sich das Innenrohr 99 im Außenrohr 95 drehen kann.

Das oben erwähnte Außenrohr 95 ist mit seinem Basisteil (Rückseite) in die vordere Stirnseite eines Außenrohr-Befestigungselements 101 eingepaßt und darin durch Weich- oder Hartlöten befestigt. Dieses Außenrohr-Befestigungselement 101 ist in die vordere Stirnseite einer zylindrischen Gehäusehülle 100 eingesetzt und kann mit Hilfe eines Befestigungsringes 101a lösbar an der Gehäusehülle 100 befestigt werden. Hierzu weist der Befestigungsring 101a ein Gewindeteil auf, das mit einem am Außenumfang des vorderen Endes der Gehäusehülle 100 vorgesehenen Gewindeteil verschraubt werden kann.

In der oben erwähnten Gehäusehülle 100 ist eine Ultraschall-Motoreinheit 102 angeordnet, die das Innenrohr 99 drehend antreibt.

Diese Ultraschall-Motoreinheit 102 besteht aus einem isolierenden Stützrahmen 103, der an der Innenseite der Gehäusehülle 100 befestigt ist, einem ringförmigen, piezoelektrischen Körper 104, der am Außenumfang eines Teils des Zylinders des Stützrahmens 103 angepaßt ist, der durch Abtragen des Außenumfangs des Zylinders einen kleineren Durchmesser aufweist, einem ringförmigen Statorvibrator 105, der auch am Außenumfang des einen kleineren Durchmessers aufweisenden Teils des Stützrahmens 103 angebracht ist und in Berührung mit dem piezoelektrischen Körper 104 steht, und einem Rotorteil 106, das mit dem Statorvibrator 105 in Berührung steht und durch diesen drehend angetrieben wird.

Wie aus Fig. 13 ersichtlich, weist das oben erwähnte Rotorteil 106 an der Innenumfangsfläche eine Verzahnung auf, die mit einem Wälzzahnrad 107 in Eingriff steht. Da dieses Wälzzahnrad 107 auf einem Drehrohr 108 befestigt ist, wird durch die Drehung des Rotorteils 106 das Drehrohr 108 über das Wälzzahnrad 107 gedreht. Vor dem Wälzzahnrad 107 ist das Drehrohr 108 durch Weich- oder Hartlöten am Innenrohr 99 befestigt. Wird demzufolge das Drehrohr 108 gedreht, so werden auch das Innenrohr 99 und das flexible Innenrohr 98 gedreht. Mit dem flexiblen Innenrohr 98 dreht sich dann auch die innere Schneide 97. Wie übrigens in Fig. 14 gezeigt, ist diese innere Schneide 97 drehbar in das bewegliche Außenrohrteil 96 eingesetzt.

Das oben erwähnte Drehrohr 108 ragt am rückseitigen Ende über die Gehäusehülle 100 hinaus und ist in eine Ausnehmung eines hinteren Deckels 109 eingepaßt, der mit der Gehäusehülle 100 verschraubt ist. Dieser hintere Deckel 109 ist mit einem Hohlraum versehen, der mit dem Hohlraum bzw. Inneren des Rohrs 94, das am rückseitigen Ende des Deckels 109 angebracht ist, und mit den jeweiligen Hohlräumen des flexiblen Rohrs 98, an dem die innere Schneide 97 befestigt ist, des In-

nenrohrs 99 und des Drehrohrs 108 in Verbindung steht, wobei diese Hohlräume einen Saugkanal 111 ausbilden.

Übrigens ist in eine Umfangsnut in der inneren Umfangsfläche des hinteren Deckels 109 ein O-Ring 112 eingesetzt, so daß eine Abdichtung gegenüber dem zu drehenden Drehrohr 108 erzielt wird. Das oben erwähnte Rohr 94 ist auf ein Mundstückteil des hinteren Deckels 109 aufgesetzt und mittels eines Rohrhalters 113 gesichert.

Im übrigen sind das Außenrohr 95 und das Innenrohr 99 lösbar am Betätigungsteil 93 befestigt. Im vorliegenden Fall ist das Außenrohr 95 am Außenrohr-Befestigungselement 101 befestigt, und das Innenrohr 99, das Wälzzahnrad 107 und das Drehrohr 8 sind integral ausgebildet.

Wird das Außenrohr-Befestigungselement 101 von der Gehäusehülle 100 durch Lösen des Schraubeingriffs des Befestigungsringes 101a entfernt, so kann das Außenrohr 95 zusammen mit diesem Außenrohr-Befestigungselement 101 vom Betätigungsteil 93 entfernt werden. Wird dann das Innenrohr 99 herausgezogen so kann dieses vom Betätigungsteil 93 gelöst werden.

Da somit das Resezierinstrument 91, wie oben beschrieben, nach dem Gebrauch zerlegt werden kann, kann sich im Inneren abgesetztes Gewebe leicht entfernt werden.

Das Außenrohr-Befestigungselement 101 ist übrigens mit einem Vorsprung 114 zur Positionierung ausgestattet, der mit der Biegerichtung des Außenrohres 95 übereinstimmt. Andererseits ist die Gehäusehülle 100 mit einer Vertiefung bzw. einem Einschnitt versehen, mit der bzw. dem der Vorsprung 114 in Eingriff gelangt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel weist das bewegliche Außenrohrteil 96, das lösbar am vorderen Ende des Außenrohrs 95 befestigt ist, den in Fig. 15 gezeigten Aufbau auf.

Wie aus Fig. 15 ersichtlich, ist das zylindrische, bewegliche Außenrohrteil 96, das an der Oberseite geschlossen ist, an der Seitenfläche mit einer ein Resezierfenster bildenden Öffnung 115 versehen, so daß ein in diese Öffnung 115 eingedrungenes Gewebestück mittels der sich drehenden inneren Schneide 97, die innerhalb dieser Öffnung 115 vorgesehen ist, reseziert werden kann. Das bewegliche Außenrohrteil 96 weist an der Basisseite (Rückseite) am Außenumfang einen stufenförmigen Einschnitt auf, wobei ein Flanschteil am rückseitigen Ende des Außenrohrteils 96 noch verbleibt. Infolge des stufenförmigen Einschnitts ergibt sich ein dünnwandiges Teil 116, wobei zwei Schlitze 117 vom rückseitigen Ende zum dünnwandigen Teil 116 verlaufen.

Da das bewegliche Außenrohrteil 96 an der Basis bzw. Rückseite mit den Schlitzen 117 versehen ist und somit an der Rückseite federnd bzw. elastisch ist, wird beim Aufbringen einer Kraft auf das Flanschteil (Basis- teil), wie dies anhand der Pfeile C verdeutlicht wird, diese Basisseite nach innen gebogen, so daß das Flanschteil beim Einsetzen des Außenrohrteils 96 in das Außenrohr 95 mit einer Umfangsnut 118 in Eingriff kommen kann, die an der Innenumfangsfläche nahe dem vorderen Ende des Außenrohres 95 vorgesehen ist. Der Innendurchmesser dieser Umfangsnut 118 ist geringfügig kleiner als der Außendurchmesser des Flanschteils ausgeführt, so daß das Flanschteil in Kontakt mit dieser Umfangsnut 118 gedrückt werden kann. Wird ein Drehmoment auf das bewegliche Außenrohrteil 96 ausgeübt, sobald auf dieses eine Reibkraft infolge einer Berührung einwirkt, kann die Befestigungsrichtung des Außenrohr-



teils 96 in bezug auf das Außenrohr 95 frei geändert werden. D. h. die Ausrichtung der Öffnung 115 kann frei variiert werden.

Übrigens steht der oben erwähnte piezoelektrische Körper 104 über Kabel mit ringförmigen Kontakten 119a (zwei Kontakte sind hiervon in Fig. 12 gezeigt) in Verbindung. Diese Kontakte 119a stehen mit ringförmigen Kontakten 120a in Berührung, die am hinteren Deckel 109 angeordnet und mit einem Kabel 121 verbunden sind, das an der Außenseite des Rohrs 94 verläuft. Das Kabel 121 ist hierbei z. B. spiralförmig auf das Rohr 94 aufgewickelt und wird zur Wechselstromquelle 51 (Fig. 6) für den Antrieb des piezoelektrischen Körpers 104 geführt. Wie auch aus Fig. 6 ersichtlich, ist das mit dem Saugkanal 111 in Verbindung stehende Rohr 94 mit der Absaug- und Sammeleinrichtung 20 verbunden. Viele Elektroden auf der nichtgeerdeten Seite des piezoelektrischen Körpers 104 sind radial verlaufend vorgesehen, wobei diesen von der Wechselstromquelle 51 eine Wechselspannung zugeführt wird. Werden in diesem Fall die vielen Elektroden durch sequentielles Anlegen einer phasenverschobenen Wechselspannung piezoelektrisch in Schwingungen versetzt, so werden die Ringe in eine Richtung gedreht, so daß das Rotorteil 106 mit Hilfe des Statorvibrators 105 in Drehung versetzt wird. Eine detaillierte Erläuterung dieses Ultraschallmotors findet sich z. B. in der Japanischen Patent-Offenlegungsschrift 1 06 126/1986.

Falls übrigens verschiedene Außenrohre 95 mit unterschiedlichen Biegewinkeln  $\alpha$  an der Vorderseite angefertigt sind, können diese gemeinsam mit dem flexiblen Innenrohr und der inneren Schneide 97 benutzt werden.

An der Wechselstromquelle 51 ist ferner ein Fußschalter 52 angeschlossen, der dem Ein- bzw. Ausschalten der Wechselstromquelle 51 dient (Fig. 6).

Da das Außenrohr 95 in den Fig. 12 bis 15 starr ausgeführt ist, ändert sich sein Biegewinkel nicht, falls dieses zu einem zu resezierenden Teil eingeführt wird, und zwar selbst dann nicht falls dieses an der Vorderseite mit einem harten Teil wie z. B. einem Knochen in Berührung kommt. Demzufolge kann es leicht zu dem zu resezierenden Teil eingeführt werden. Da die Ausrichtung der Öffnung 115 frei eingestellt werden kann, kann die Öffnung in eine solche Lage gebracht werden, bei der die Resektion leicht und einfach durchgeführt werden kann.

Da, wie aus Fig. 12 ersichtlich, der Saugkanal 111 innerhalb des Betätigungsteils 63 nicht gebogen ist, kann das resezierte Gewebe ohne Verstopfung des Kanals ausgetragen werden. Da der Saugkanal 111 durch das Zentrum der Ultraschallmotoreinheit 102 verläuft, weist das Betätigungsteil 93 keinen großen Durchmesser auf und kann somit leicht mit der Hand gehalten werden. Da ferner der Saugkanal 111 nicht von der Seitenfläche des Betätigungsteils 93 wegragt, sondern vom rückseitigen Ende des Betätigungsteils 93, ist der Saugkanal 111 bei der Handhabung des Resezierinstruments nicht im Weg, so daß die Operation leicht durchgeführt werden kann.

Übrigens kann das flexible Innenrohr 98 ohne Verwendung des Innenrohrs 99 mit dem Drehrohr 108 verbunden werden.

Das bewegliche Außenrohrteil 122 kann auch die in Fig. 16 gezeigte Form aufweisen. In Fig. 16 ist das Außenrohrteil 122 mit einer Nase 122a versehen, die z. B. geringfügig vom Flanschteil des Außenrohrteils 96 in den Fig. 12 bis 15 nach außen ragt. Das Außenrohr 95 ist ersetzt durch ein Außenrohr 124, das mit Löchern 123a,

123b, ... versehen ist, von denen eines mit der Nase 122a in Eingriff kommt. Diese Löcher 123a, 123b, ... sind an einer Vielzahl von Stellen in der Umfangsnut 118 vorgesehen. Diese Umfangsnut 118 kommt mit dem oben erwähnten Flanschteil in Eingriff. Der übrige Aufbau entspricht dem des in den Fig. 12 bis 15 gezeigten.

In gleicher Weise wie in Fig. 15 ist das oben erwähnte bewegliche Außenrohrteil 122 am rückseitigen Bereich elastisch ausgeführt, indem in diesem Bereich Schlitzte ausgebildet sind. Der Innendurchmesser der Umfangsnut 118 ist geringfügig kleiner als der Außendurchmesser des Flanschteils, so daß sich das in der Umfangsnut 118 aufgenommene Flanschteil elastisch im Durchmesser ausdehnen kann. Kommt dann die Nase 122a mit dem Loch 123i ( $i = a, b, \dots$ ) in Eingriff, so wird damit eine Einrastfunktion erzielt.

Die Winkelposition dieses beweglichen Außenrohrteils 122 kann auf irgendeine Position unter einer Vielzahl von konkreten Positionen eingestellt werden. Übrigens weisen die oben erwähnten beweglichen Außenrohrteile 96 und 122 kein gebogenes Teil auf. Ein gebogenes Teil ist nahe dem vorderen Ende des Außenrohrs 95 vorgesehen. Wie jedoch bei dem in den Fig. 17 und 18 gezeigten Resezierinstrument 135 ersichtlich, kann das Außenrohr 131 als gerades Rohr ohne gebogenes Teil ausgeführt werden, wobei dann das bewegliche Außenrohrteil 132 an der Rückseite ein gebogenes Teil 133 aufweist. Ansonsten entspricht der Aufbau dem des in Fig. 12 gezeigten. Somit kann in gleicher Weise wie in Fig. 12 das bewegliche Außenrohrteil 132 auf irgendeine Winkelposition eingestellt werden, so daß dieses nach Drehung um  $180^\circ$  ausgehend von dem in Fig. 17 gezeigten Zustand den in Fig. 18 dargestellten Zustand einnimmt.

Werden bei einem solchen Fall bewegliche Außenrohrteile 132 mit verschiedenen Biegewinkeln  $\alpha$  vorgesehen, so kann man selbst mit verschiedenen Einführrichtungen fertigwerden.

Bei dem in den Fig. 19 und 20 gezeigten chirurgischen Resezierinstrument 136 ist für den Vorsprung 114, der am Außenrohr-Befestigungselement 101 vorgesehen ist (Fig. 12), nicht nur eine Ausnehmung, sondern eine Vielzahl von Ausnehmungen 137a, 137b, ... an der Gehäusehülle 138 vorgesehen, wie dies aus der Fig. 20 ersichtlich ist.

Ferner sind das bewegliche Außenrohrteil 96 und das Außenrohr 95 bei dem in Fig. 19 gezeigten Beispiel zu einem Außenrohr 139 integriert.

Kommt somit der Vorsprung 114 am Außenrohr-Befestigungselement 101, das am Außenrohr 139 befestigt ist, mit irgendeiner Ausnehmung 137i ( $i = a, b, \dots$ ) der Vielzahl von Ausnehmungen 137a, 137b, ... in Eingriff, so kann, wie dies aus Fig. 19 ersichtlich ist, die Ausrichtung des gebogenen Vorderteils des Außenrohrs 139 in irgendeine gewünschte Richtung erfolgen.

Bei den Fig. 19 und 20 ist übrigens ein Elektromotor in einer Gehäusehülle 138 enthalten, der mit einem Kabel 140 in Verbindung steht, das aus dem rückseitigen Ende der Gehäusehülle 138 herausragt. Ein mit einem Saugrohr zu verbindendes Mundstück 142 ist an der Seitenfläche dieser Gehäusehülle 138 vorgesehen.

In Fig. 21 ist an der Vorderseite des Außenrohrs 139 der Fig. 19 eine weitere Öffnung 143 vorgesehen, so daß mehrere Öffnungen vorliegen. Bei einem solchen Aufbau kann eine einer Vielzahl von Öffnungen 115 und 143 auf das zu resezierende Teil gerichtet werden.

Selbst wenn die Richtung, in die eine der Öffnungen 115 und 143 ausgerichtet werden soll, nicht bekannt ist,

kann stets eine der Vielzahl von Öffnungen gegen das zu resezierende Teil gedrückt werden. Wird dann die innere Schneide gedreht, so kann das Gewebe, das in die Öffnung des angedrückten Rohrteils eindringt, mit der inneren Schneide reseziert werden.

Die Fig. 22 bis 26 betreffen ein chirurgisches Resezierinstrument, bei dem ein am vorderen Ende eines Innenrohrs vorgesehenes Schneideelement lösbar befestigt ist.

Wie aus Fig. 22 ersichtlich, ist ein chirurgisches Resezierinstrument 146 am vorderen Teil mit einem länglichen Einführteil 148 ausgestattet, das in eine Körperhöhle, z. B. eine Gelenkhöhle eingeführt wird.

Dieses Einführteil 148 besteht aus einem Außenrohr 149, das mit seinem rückseitigen, offenen Teil am vorderen Teil eines Gehäusekörpers 147 befestigt ist, und einem Innenrohr 150, das drehbar im Außenrohr 149 eingepaßt ist. Das Außenrohr 149 ist z. B. aus rostfreiem Stahl hergestellt und weist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel eine Gewebe-Schneidöffnung 151, die an der vorderen Stirnseite des Außenrohrs 149 vorgesehen ist, und ein festes, gebogenes Teil 152 auf, wodurch die am vorderen Ende vorgesehene Schneidöffnung 151 z. B. um einen Winkel von 30° gebogen wird, so daß diese das Gewebe leicht erreichen kann, das auf der Seite des vorderen Endteils des Außenrohrs 149 liegt. Das Innenrohr 150 besteht andererseits aus einem Rohr, das aus einer eng gewickelten Spirale und einem elastischen bzw. biegsamen Kunststoff (z. B. Urethan oder Multigoo) gefertigt ist, und einem an der Vorderseite des Innenrohrs 150 befestigten Schneidklingenelement 153. In dem Schneidklingenelement 153 ist ein Verbindungsloch 153b vorgesehen, das von der Seite der Schneidklinge 153a mit dem Innenrohr 150 in Verbindung steht. Die Schneidöffnung 151 des Außenrohrs ist über dieses Verbindungsloch 153b mit dem Innenrohr 150 verbunden. Der im Inneren des Innenrohrs 150 ausgebildete Kanal stellt seinen Saugkanal 154 für abgetrennte Gewebestücke dar, der mit der Ansaug- und Sammeleinrichtung 20 in Verbindung steht.

Die Schneidöffnung 151, die am vorderen Ende des oben erwähnten Außenrohrs 149 vorgesehen ist, ist in dem vorderen Teil eines Kopfelements 155 ausgebildet, das lösbar an dem vorderen Ende des Außenrohrs 149 befestigt ist. Dieses Kopfelement 155 weist ein Teil 156 mit vergrößertem Innendurchmesser, das sich von der Mitte bis zum rückseitigen Ende des Kopfelements erstreckt, sowie ein Innengewinde auf, das im rückseitigen Teil des einen vergrößerten Innendurchmesser aufweisenden Teils 156 ausgebildet und mit einem Außengewinde verschraubt ist, das am Außenumfang des vorderen, einen etwas kleineren Durchmesser aufweisenden Teils des Außenrohrs 149 vorgesehen ist. Auf diese Weise kann das Kopfteil am vorderen Ende des Außenrohrs 149 lösbar befestigt werden. Andererseits ist das Schneidklingenelement 153 lösbar am Innenrohr 150 befestigt und weist am Außenumfang einen Flansch 157 mit einem solchen Außendurchmesser auf, daß der Flansch mit dem einen vergrößerten Durchmesser aufweisenden Teil 156 des oben erwähnten Kopfelements 155 in Eingriff bringbar ist, wobei der Flansch 157 mit seiner vorderen Endfläche eine Stufe 156a am vorderen Ende des einen größeren Durchmesser aufweisenden Teils 156 berührt. Das Innenrohr 150 hat einen ringförmigen Verbinder 158, der am vorderen Ende befestigt ist. Wird nach allem das Kopfelement 155 mit dem Außenrohr 149 verschraubt, so steht der Flansch 157 des Schneidklingenelements 153 mit dem einen vergrößerten

ten Innendurchmesser aufweisenden Teil 156 des Kopfelements 155 in Eingriff, wobei der Flansch 157 an der vorderen Stirnfläche mit der Stufe 156a des einen vergrößerten Durchmesser aufweisenden Teils 156 und an der hinteren Stirnfläche mit dem Verbinder 158 in Berührung steht, wodurch dieser positioniert wird. Am rückseitigen Ende des Schneidklingenelements 153 ist ein Vorsprung 153c ausgebildet, der in den Verbinder 158 eingepaßt und in diesem befestigt wird.

Falls das Innenrohr 150 in das Außenrohr 149 eingebaut wird, während das Schneidklingenelement 153 am vorderen Ende des Innenrohrs 150 von diesem entfernt ist, wird das Innenrohr 150 über die an der Rückseite des Außenrohrs vorgesehene Öffnung in das Außenrohr 149 eingesetzt. Anschließend wird das Schneidklingenelement 153 mit dem Flansch 157 durch die Öffnung am rückseitigen Ende in das einen größeren Durchmesser aufweisende Teil 156 des vom Außenrohr 149 entfernten Kopfelements 155 eingesetzt. In diesem Zustand wird das Kopfelement 155 am vorderen Ende des Außenrohrs 149 festgeschraubt, so daß das Schneidklingenelement 153 mit der vorderen Stirnfläche seines Flansches 157 mit der Stufe 156a und mit der rückseitigen Stirnfläche mit dem Verbinder 158 des Innenrohrs 150 in Berührung steht und somit an der vorderen Stufe positioniert ist. Der Vorsprung 153c wird in den Verbinder 158 fest eingesetzt und somit in das vordere Ende des Innenrohrs 150 eingebaut, so daß ein Drehmoment des Innenrohrs 150 auf das Schneidklingenelement 153 übertragen werden kann.

Um das Innenrohr 150 zum Säubern aus dem Außenrohr 149 herausziehen zu können, wird zuerst das Kopfelement 155 vom vorderen Ende des Außenrohrs 149 entfernt, dann der Vorsprung 153c des Schneidklingenelements 153 aus dem Verbinder 158 des Innenrohrs 150 herausgezogen und anschließend das Schneidklingenelement 153 von der Vorderseite des Außenrohrs 149 entfernt. Daraufhin wird das Innenrohr 150 aus der rückseitigen Öffnung des Außenrohrs 149 herausgezogen.

Damit das Schneidklingenelement 153 am vorderen Ende des Innenrohrs 150 von der Vorderseite des Außenrohrs 149 her leicht lösbar befestigt werden kann, ist das feste, gebogene Teil 152 an der Vorderseite dieses Außenrohrs 149 ausgebildet. Da das Innenrohr 150 leicht in das Innere des Außenrohrs 149 eingesetzt und eingebaut werden kann und beide Rohre 150 und 149 einfach wieder zerlegt werden können, können sie gut gesäubert werden. Die Schneidklinge 153 ist überhaupt nicht von der Einführbarkeit des Innenrohrs 150 über das gebogene Teil des Außenrohrs 149 abhängig, so daß dieses entsprechend größer ausgebildet werden kann. Wird das Innenrohr 150 im Außenrohr 149 eingebaut, so kann das Schneidklingenelement 153 ausgewechselt werden. Da, wie oben erwähnt, das Einführteil 148 am vorderen Teil um einen Winkel gebogen ist, kann infolge des gebogenen Teils 152 das Gewebe leicht erreicht werden. Demzufolge kann auch die Schneidöffnung 151 des Außenrohrs 149 das zu resezierende Gewebe leicht erreichen.

Die Fig. 27 und 28 zeigen jeweils einen Aufbau, mit dem das Innenrohr 150 saubergehalten werden kann. Wie aus den Fig. 27 und 28 ersichtlich, verstopfen Gewebestücke und Schmutzteilen wahrscheinlich die Zwischenräume zwischen den zu einer Spirale dicht aufgewickelten Draht 150a, der das Innenrohr 150 bildet. Diese Gewebestücke und Schmutzteilen lassen sich nur schwer durch Waschen der Spirale entfernen. Dem-

zufolge sind, wie in Fig. 27 gezeigt, die Zwischenräume zwischen den Windungen des Drahts 150a mit einem Kunststoff 150b, wie z. B. Teflon, ausgefüllt, oder, wie in Fig. 28 gezeigt, in eine Schicht 150c aus Kunststoff eingebettet.

In Fig. 29 sind das Schneidklingenelement 153 und das Kopfelement 155 aus Keramik gefertigt, so daß der Verschleiß der Schneidklinge 153a und eine Verringerung des Schneidwirkungsgrads verhindert werden kann. Außerdem kann ein Verschleiß des Laufflächenteils 153d des sich drehenden Schneidklingenelements 153 und des Kopfelements 155 des Außenrohrs 149, das das Laufflächenteil 153d lagert, verhindert und ein Spiel infolge dieses Verschleißes ausgeschlossen werden. Bei diesem in Fig. 29 gezeigten Beispiel ist übrigens der Vorsprung 153d am rückseitigen Teil des Schneidklingenelements 153 direkt in der Vorderseite des Innenrohrs 150 eingepaßt, so daß der ansonsten im Innenrohr 150 befestigte Einstecksockel zur Aufnahme des Keils bzw. Vorsprungs 153c weggelassen werden kann.

Wie aus Fig. 30 ersichtlich, ist zwischen dem Verbindender 158 und dem Schneidklingenelement 153 gemäß Fig. 22 eine Schraubenfeder 161 zur Absorbierung von Stößen eingesetzt. Demzufolge ist der Verbindender 158 an der Vorderseite mit einem Boden ausgebildet, wobei der Keil bzw. Vorsprung 153c des Schneidklingenelements 153 in eine Keilnut 162 eingesetzt ist, die in der einen Boden bildenden Vorderfläche des Verbinders 158 ausgebildet ist. Infolge dieses Aufbaus können Stöße zwischen dem Schneidelement 153 und dem Verbindender 158 des Innenrohrs 150 durch das Schneidklingenelement 153 absorbiert werden. Wie in den Fig. 31 bis 33 ersichtlich, ist das Schneidklingenelement 153 mittels der Anziehungskraft eines Magneten lösbar am Innenrohr 150 befestigt. Ein ringförmiger Magnet 164 mit Mitnehmern 163 ist am rückseitigen Teil des Schneidklingenelements 153 befestigt. Andererseits ist ein ringförmiger Magnet 166 mit Mitnehmern 165 am vorderen Ende des Innenrohrs 150 befestigt. Damit eine Anziehungskraft zwischen beiden Magneten 164 und 166 wirkt, sind an den gegenüberliegenden Flächen der beiden Magnete verschiedene Pole angeordnet. Da gemäß diesem Aufbau das Schneidklingenelement 153 lösbar am Innenrohr 150 von der Vorderseite des Außenrohrs 149 her befestigt werden kann, ist das Vorderteil des Außenrohrs 149 als ein Formteil ausgebildet, so daß das Kopfelement 155 und eine Stufe, die gegen das Schneidklingenelement 153 drückt, entbehrlich sind.

Bildet das Innere des Innenrohrs 150 einen Saugkanal aus, so wird der Durchmesser dieses Kanals klein sein, und, falls das Innenrohr 150 aus einer eng gewickelten Spirale besteht, werden abgetrennte Gewebestücke die Zwischenräume der Windungen der Drähte 150a verstopfen. Demzufolge werden zwei Saugkanäle 167 für abgetrennte Gewebestücke am Außenumfang des Außenrohrs 149 ausgebildet, die über Verbindungslöcher 168 mit dem Schneidklingenelement 153 in Verbindung stehen (Fig. 34 und 35). Übrigens ist ein Dichtelement 169 zwischen dem Schneidklingenelement 153 und dem Innenumfang des Außenrohrs 149 hinter den Verbindungslöchern 168 vorgesehen.

In Fig. 36 ist ein im Querschnitt elliptisch ausgebildetes, äußeres Doppelrohrteil 170 an der Außenumfangsseite des Außenrohrs 149 ausgebildet, wobei jeweils das einen kleineren Durchmesser aufweisende Teil des Rohrteils 170 vom Außenrohr 149 abgeschlossen ist, so daß zu beiden Seiten des Außenrohrs 149 bogenförmige Saugkanäle 171 ausgebildet werden. Wie aus den Fig. 37

und 38 ersichtlich, ist eine flexible Welle 173, die eine Schneidklinge 172 drehend antreibt, in ein Außenrohr 175 eingebaut, das am vorderen Ende mit einer äußeren Schneide 174 versehen ist, um so ein Einführteil 175a eines chirurgischen Resezierinstruments auszubilden. Im vorderen Endteil dieses Einführteils 175a sind eine Beobachtungseinrichtung 176 und eine Beleuchtungseinrichtung 177 angeordnet, so daß ein Gewebe reseziert werden kann, während das Innere der beleuchteten Körperhöhle beobachtet wird.

Bei der oben erwähnten Beobachtungseinrichtung 176 ist eine Festkörper-Bildaufnahmeeinrichtung 179 in der Abbildungsebene von Objektivlinsen 178 angeordnet, die das optische Bild fotoelektrisch umwandelt und als elektrisches Signal an ein Kabel 180 abgibt, das dieses einem Videoprozessor oder dergleichen zuführt. Das im Videoprozessor verarbeitete Signal kann dann mit Hilfe einer Wiedergabeeinrichtung betrachtet werden. Andererseits kann auch ein Bildleiter, der aus einem optischen Faserbündel besteht, mit seiner vorderen Stirnfläche in der Abbildungsebene der Objektivlinsen 178 angeordnet sein und sich zu einem Okularteil erstrecken. Für die Beleuchtungseinrichtung 177 wird ein Lichtleiter verwendet, der ein Beleuchtungslicht von einer externen Lichtquelle, z. B. einer Lampe oder einer Leuchtdiode überträgt.

In den Fig. 39 bis 41 ist ein Außenrohr dargestellt, das aus getrennten Außenrohrstücken am Außenumfang eines Innenrohrs zusammengebaut wird. Auf die Außenseite dieses Außenrohrs wird dann zur Ausbildung eines Einführteils von der Rückseite her ein Formhalteelement aufgesetzt.

In der Fig. 39 ist ein chirurgisches Resezierinstrument 181 dargestellt, das am vorderen Teil mit einem länglichen Einführteil 182 ausgestattet ist, das in eine Körperhöhle, z. B. eine Gelenkhöhle eingeführt werden soll.

Das oben erwähnte Einführteil 182 besteht aus einem Außenrohr 183, das mit seinem offenen, rückseitigen Ende am Kopfteil eines Instrumentenkörpers 181a befestigt ist, und einem Innenrohr 184, das drehbar um seine Achse in dieses Außenrohr 183 eingepaßt ist. Dieses Außenrohr 183 ist z. B. aus rostfreiem Stahl oder dergleichen gefertigt und weist in dem verdeutlichten Beispiel an der vorderen Stirnseite eine Schneidöffnung 185 zur Aufnahme des zu resezierenden Gewebes auf. Andererseits weist das Außenrohr 183 im vorderen Bereich ein festes Teil 186 auf, das z. B. um einen Winkel von etwa 30° gebogen ist, so daß die Schneidöffnung 185 am vorderen Ende das Gewebe leicht erreichen kann. Das Außenrohr 183 ist hier in eine Vielzahl von Außenrohrstücken 183a in Längsrichtung unterteilt, im dargestellten Beispiel z. B. in zwei Außenrohrstücke. Das Innenrohr 184 weist ein flexibles Kunststoffrohr (z. B. ein Urethan- oder Multigoarohr), in das eine eng gewickelte Spirale eingesetzt ist, und ein am vorderen Ende befestigtes Schneidklingenelement 187 auf. In diesem Schneidklingenelement 187 ist ein Verbindungsloch 187b ausgebildet, das von der Seite der Schneidklinge 187a mit dem Inneren des Innenrohrs 184 in Verbindung steht. Die zur Aufnahme des Gewebes vorgesehene Schneidöffnung 185 des Außenrohrs 183 steht mit dem Inneren des Innenrohrs 184 in Verbindung. Der innere Kanal dieses Innenrohrs 184 stellt einen Saugkanal 188 für abgetrennte Gewebestücke dar und steht mit der Absaug- und Sammeleinrichtung 20 (Fig. 6) in Verbindung.

Das Außenrohr 183 wird zusammengebaut, indem in ein erstes Außenrohrstück 183a das Innenrohr 184 ein-

gesetzt und das zweite Außenrohrstück 183a dann auf das erste aufgesetzt wird. Anschließend wird auf der Außenseite des Außenrohrs 183 ein Formhalteelement 189 befestigt, um die Kontur des Außenrohrs 183 zu stabilisieren. Im verdeutlichten Beispiel ist das Formhalteelement 189 rohrförmig ausgebildet. An der Basis- bzw. Rückseite des Formhalteelements 189 ist ein Schraubloch 190 vorgesehen, das das Formhalteelement 189 vom Außenumfang zum Innenumfang hin durchsetzt. Andererseits ist am Außenumfang des Außenrohrstücks 183a eine dem Schraubloch 190 entsprechende Eindrehung 191 ausgebildet. Wird eine Befestigungsschraube 192 in das Schraubloch 190 eingeschraubt, so kommt diese beim Festziehen mit der Eindrehung 191 des Außenrohrstücks 183a in Eingriff, wodurch das Formhalteelement 189 am Außenrohr 183 befestigt wird. An der Basis- bzw. Rückseite dieses Formhaltelements 189 sind ein Flansch 189a und eine Befestigungshülse 189b ausgebildet.

Das Befestigungsverbindingsteil am rückseitigen Ende des Innenrohrs 184, das eine Flexibilität mit der Hülse 36 aufweist, ist am Außenumfang zur Verstärkung mit einer halbstarren Hülle 193 überzogen. Für diese halbstarre Hülle 193 wird eine eng gewickelte Spirale oder ein bei Wärme schrumpfendes Teflonrohr verwendet.

Für das Verbinden des Einführteils 182 mit dem Gehäusekörper 181a werden bei diesem Aufbau zuerst die in Längsrichtung getrennten Außenrohrstücke 183a zusammengesetzt, um ein Außenrohr 183 am Außenumfang des Innenrohrs 184 auszubilden. In diesem Zustand wird auf das Außenrohr 183 von der Rückseite her das Formhalteelement 189 aufgesetzt, wobei das Schraubloch 190 mit der Eindrehung 191 in Übereinstimmung gebracht wird. Daraufhin wird die Befestigungsschraube 192 in das Schraubloch 190 eingeschraubt und gelangt mit ihrem vorderen Ende mit der Eindrehung 191 in Eingriff, woraufhin die Befestigungsschraube 192 festgezogen wird. Auf diese Weise wird das Formhalteelement 189 auf dem Außenrohr 183 befestigt. Das Einführteil 182 ist somit zusammengesetzt. Anschließend wird das Einführteil 182 mit seiner Rückseite in den Gehäusekörper 181a eingebaut, wobei das Innenrohr 184 über die Hülse 36 mit der Antriebswelle 32 in Eingriff kommt. Daraufhin wird der Befestigungsschraubkörper 27 aufgeschraubt und am Befestigungsteil 21 des Frontgehäuses 19 befestigt.

Da das Außenrohr 183 in axialer Richtung getrennt werden kann, obwohl das feste, gebogene Teil 186 an der Vorderseite dieses Außenrohrs 183 ausgebildet ist, kann das Innenrohr 184 leicht in die eine Hälfte des Außenrohrs 183 eingesetzt und daraufhin die andere Hälfte des Außenrohrs 183 aufgesetzt werden. In gleicher Weise können das Innenrohr 184 und das Außenrohr 183 leicht wieder zerlegt werden, um eine Säuberung vorzunehmen. Da ferner das Einführteil am vorderen Teil infolge des gebogenen Teils 186 um einen Winkel gebogen ist, bei dem das zu resezierende Gewebe leicht erreicht werden kann, kann die am vorderen Ende vorgesehene, der Gewebeaufnahme dienende Schneidöffnung 185 leicht dem Gewebe angenähert werden.

Übrigens sind Form und Lage der Schneidklinge des Innenrohrs und Form und Lage der Schneidöffnung des Außenrohrs nicht auf die in den Fig. 39 bis 41 gezeigten Formen und Lagen beschränkt, sondern es sind vielfältige Varianten möglich.

Ebenso kann die Lage und der Biegewinkel des festen, gebogenen Teils des Außenrohrs frei gewählt werden.

Falls somit mehrere Außenrohre mit unterschiedlichen Biegewinkeln vorgesehen werden, kann unter diesen ein solches Außenrohr ausgewählt werden, mit dem das Einführteil leicht in die betreffende Körperhöhle eingeführt und das zu resezierende Gewebe leicht erreicht werden kann. Dieses ausgewählte Außenrohr wird dann mit dem Innenrohr und dem Formhalteelement zusammengesetzt.

In den Fig. 39 bis 41 ist das Innenrohr über die gesamte Länge flexibel ausgestaltet, dieses sollte jedoch zumindest ab der Stelle, die dem gebogenen Teil des Außenrohrs entspricht, flexibel sein.

Das Formhalteelement braucht nicht rohrförmig sein, wie in der Zeichnung wiedergegeben, sondern kann auch bandförmig sein, so daß das Außenrohr mit einer Vielzahl von bandförmigen Elementen gehalten wird.

In den Fig. 42 bis 45 ist das Innenrohr mit einem eine Biegung ermöglichenden Teil versehen.

In Fig. 42 ist ein chirurgisches Resezierinstrument 196 dargestellt, an dessen vorderen Teil ein längliches Einführteil 197 vorgesehen ist, das in eine Körperhöhle z. B. ein Gelenkhöhle eingeführt werden kann.

Das vorstehend erwähnte Einführteil 197 umfaßt ein Außenrohr 198, das mit seinem geöffneten, rückseitigen Ende am vorderen Teil eines Gehäusekörpers 196a befestigt ist, und ein Innenrohr 199, das in das Außenrohr 198 eingesetzt ist und sich um seine Achse drehen kann. Dieses Außenrohr 198 weist eine der Gewebeaufnahme dienende Schneidöffnung 200 auf, die an der Seitenfläche nahe dem mit einem Boden versehenen vorderen Teil vorgesehen ist. Andererseits weist das Innenrohr 199 eine Schneidklingenöffnung 201 auf, die an einer Stelle vorgesehen ist, die mit der der Schneidöffnung 200 des Außenrohrs 198 in der Nähe des mit einem Boden versehenen vorderen Teils übereinstimmt. Das Außenrohr 198 weist ein starres Basisteil 198a auf, in das ein flexibles Rohr 198b eingesetzt ist, das aus einer länglichen, beispielsweise eng gewickelten Spirale (einem Multigoarohr oder einem Kunststoffrohr wie z. B. einem Urëthanrohr) besteht. Das vordere Ende dieses flexiblen Rohrs 198b steht mit einem starren Kopfelement 198c in Verbindung, das die am vorderen Ende ausgebildete Schneidöffnung 200 für die Gewebeaufnahme aufweist.

Andererseits weist das Innenrohr 199 ein flexibles Rohr 199a auf, das aus einer eng gewickelten Spirale (einem Multigoarohr oder Kunststoffrohr, wie z. B. einem Urëthanrohr) besteht, deren Außendurchmesser so gewählt ist, daß nach Aufnahme im Außenrohr ein entsprechender Spalt für eine Drehung verbleibt. Am vorderen Ende dieses flexiblen Rohrs 199a ist ein Schneidklingenelement 199b befestigt, das mit einer Schneidöffnung 201 versehen ist.

Bei diesem Ausführungsbeispiel stehen die Außenrohr-Schneidöffnung 200 und die Innenrohr-Schneidöffnung 201 miteinander in Verbindung, falls diese beim Drehen des Innenrohrs 199 übereinstimmen, jedoch werden diese geschlossen, falls sie zueinander versetzt sind. Das Gewebe wird, falls beide Schneidöffnungen 200, 201 miteinander in Verbindung stehen, ergriffen, dann reseziert und abgetrennt. Das abgetrennte Gewebestück wird in die Innenrohr-Schneidöffnung 201 aufgenommen, wenn beide Schneidöffnungen geschlossen sind. Der innere Kanal des Innenrohrs 199 stellt einen Saugkanal 202 für abgetrennte Gewebestücke dar, der an der Vorderseite mit der Außenrohr-Schneidöffnung 200 und der Innenrohr-Schneidöffnung 201 und an der Rückseite über das Fenster 37 der Hülse 36, den Hohl-

raum 17 des Frontgehäuses 19, das Saugmundstück 18 und das Rohr 48 (Fig. 6) mit der Absaug- und Sammel-einrichtung 20 in Verbindung steht.

Ein eine Biegung ermöglichendes Teil 203, mit dessen Hilfe die Schneidöffnungen 200 und 201 so gebogen werden können, daß diese einen vorbestimmten Neigungswinkel in bezug auf die axiale Richtung aufweisen, ist z. B. an der Vorderseite des Einführteils 197, das aus dem Außenrohr 198 und dem Innenrohr 199 besteht, ausgebildet. Der Biegewinkel und die Biegerichtung der Schneidöffnungen 200 und 201 sind nicht auf die im verdeutlichten Beispiel gezeigten beschränkt, sondern die Schneidöffnungen können je nach Wunsch irgendeine Richtung bzw. irgendeinen Winkel aufweisen. Das Einführteil 197, das mit dem oben erwähnten, eine Biegung ermöglichenden Teil 203 ausgestattet ist, weist ein gerades, rohrförmiges Führungsrohr 204 mit einer solchen Länge auf, bei der das Teil 203 in das vordere Ende einsetzbar ist oder aus dem vorderen Ende herausragen kann. Führungsrohr 204 kann in axialer Richtung auf dem Außenrohr 197, das durch das Führungsrohr 204 hindurchgeführt ist, gleiten und weist am rückseitigen Innenumfang O-Ringe 205 auf, die in innigem Kontakt mit dem Außenumfang des Außenrohrs 198 bzw. des Einführteils 197 stehen.

Da bei diesem Ausführungsbeispiel das Einführteil 197, das aus dem Außenrohr 198 und dem Innenrohr 199 besteht und das eine Biegung ermöglichende Teil 203 aufweist, das die an der Vorderseite befindlichen Schneidöffnungen 200 und 201 in eine vorbestimmte, geneigte Richtung biegen, in das gerade, rohrförmige Führungsrohr 204 eingesetzt ist, kann — falls das eine Biegung ermöglichende Teil 203 ganz in das Führungsrohr 204 eingesetzt ist, wie dies aus Fig. 45 ersichtlich ist — das Einführteil 197 als gerades, rohrförmiges Einführteil verwendet werden. Ragt das eine Biegung ermöglichende Teil 203 völlig aus der vorderen Öffnung des Führungsrohrs 204 heraus, so kann das Biegeausmaß des Teils 203 dadurch eingestellt werden, indem das Teil 203 im voraus um einen Winkel gebogen und das Ausmaß, mit dem das Teil 203 aus der vorderen Öffnung des Führungsrohrs 204 herausragt, eingestellt wird.

Wie aus Fig. 46 ersichtlich, ist das flexible Rohr 199a des Innenrohrs 199 doppelt vorgesehen, um die Übertragung eines Drehmoments zu verbessern, falls das Innenrohr 199 sowohl in normaler als auch in umgekehrter Richtung gedreht wird. Das Innenrohr und das Außenrohr sind jeweils in unterschiedlichen Richtungen gewickelt, so daß, falls die Innenseite z. B. im Uhrzeigersinn gewickelt wird, die Außenseite im Gegenuhrzeigersinn gewickelt wird. In dem verdeutlichten Beispiel besteht auch das Außenrohr aus einer doppelten Spirale, diese kann jedoch auch nur aus einer einzelnen Spirale bestehen. Ferner besteht das flexible Rohr des Innenrohrs aus einem Doppelrohr zur Ausführung einer Drehung im Uhrzeiger- oder Gegenuhrzeigersinn, wobei das Innenrohr und das Außenrohr aus Spiralen bestehen, die sich hinsichtlich der Wickelrichtung unterscheiden. Schließlich können die jeweiligen Rohre auch vierlagig ausgebildet sein.

In Fig. 42 bestehen übrigens die flexiblen Rohre des Innen- und Außenrohrs aus eng gewickelten Spiralen, jedoch können stattdessen flexible Kunststoffrohre verwendet werden. Außerdem können auch lediglich die eine Biegung ermöglichenden Teile des Innen- und Außenrohrs flexibel ausgeführt werden, während der übrige Teil starr ausgebildet wird.

Übrigens sind die Formen und Positionen der

Schneidöffnungen des Außenrohrs und des Innenrohrs nicht auf die bei dem dargestellten Beispiel gezeigten beschränkt, sondern es sind verschiedene Modifikationen möglich.

#### Patentansprüche

1. Chirurgisches Resezierinstrument mit einem Gehäuseteil (2), das als Halteteil dient und einen Drehantrieb (28) enthält, einem Außenrohr (4), das am Vorderteil des Gehäuseteils (2) vorgesehen ist, und einem Innenrohr (6), das durch das Außenrohr (4) geführt ist, mit seinem rückseitigen Teil mit dem Drehantrieb (28) in Verbindung steht und ein Schneidteil (13) an seinem vorderen Endteil aufweist, wobei ein erkranktes Teil durch Drehen des Schneidteils (13) resezierbar ist, dadurch gekennzeichnet,

daß das Außenrohr (4) starr ausgebildet ist, mit seinem rückseitigen Endteil lösbar am Gehäuseteil (2) befestigt ist, im vorderen Teil eine Öffnung (7) aufweist und hinter der Öffnung (7) mit einem gebogenen Teil (9) versehen ist, und daß das Innenrohr (6) lösbar mit dem Drehantrieb (28) verbunden und wenigstens an der Stelle, die dem gebogenen Teil (9) entspricht, mit einem flexiblen Teil (12) ausgestattet ist, das durch den gebogenen Teil (9) gebogen wird.

2. Resezierinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Öffnung (7) unter Ausbildung einer äußeren Schneide (8) in seitlicher Richtung des Außenrohrs (4) öffnet.

3. Resezierinstrument nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Position des Schneidteils (13) mit der der Öffnung (7) übereinstimmt und daß das Schneidteil (13) eine innere Schneide bildet, die zusammen mit der äußeren Schneide (8) ein Körpergewebe reseziert.

4. Resezierinstrument nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenumfangsfläche des vorderen Teils des Außenrohrs (4) und die Außenumfangsfläche des Schneidteils (13) sich im wesentlichen in Anlage befinden.

5. Resezierinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung an der vorderen Stirnseite des Außenrohrs (64) vorgesehen ist.

6. Resezierinstrument nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr (71) aus einer Spirale (74), an deren Vorderteil eine äußere Schneide (73) vorgesehen ist, und aus einer flexiblen Welle (77) besteht, die durch die Spirale (74) hindurchgeführt ist, ein Drehmoment vom Drehantrieb (28) übertragen kann und eine innere Schneide (76) aufweist, die zusammen mit der äußeren Schneide (73) ein Körpergewebe reseziert, und daß die äußere Schneide (73) und die innere Schneide (76) aus der Öffnung herausragen.

7. Resezierinstrument nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenumfangsfläche der äußeren Schneide (73) und die Außenumfangsfläche der inneren Schneide (76) sich im wesentlichen in Anlage befinden.

8. Resezierinstrument nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Außenumfangsfläche des Schneidteils (13) und der Innenumfangsfläche des gebogenen Teils (9) ein Spalt besteht, so daß das Schneidteil sich durch das

gebogene Teil hindurchbewegen kann.

9. Resezierinstrument nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Arten von Außenrohren (64a bis 64d) vorgefertigt sind, die sich hinsichtlich des Biegewinkels oder der Biegerichtung unterscheiden, und daß abhängig von der Lage des zu resezierenden Teils das geeignetste Außenrohr ausgewählt und mit dem Gehäuseteil (2) verbunden wird.

10. Resezierinstrument nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Innenrohr (6, 71) ein Saugkanal vorgesehen ist, über den ein abgetrenntes Stück eines resezierten Körpergewebes abgesaugt wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

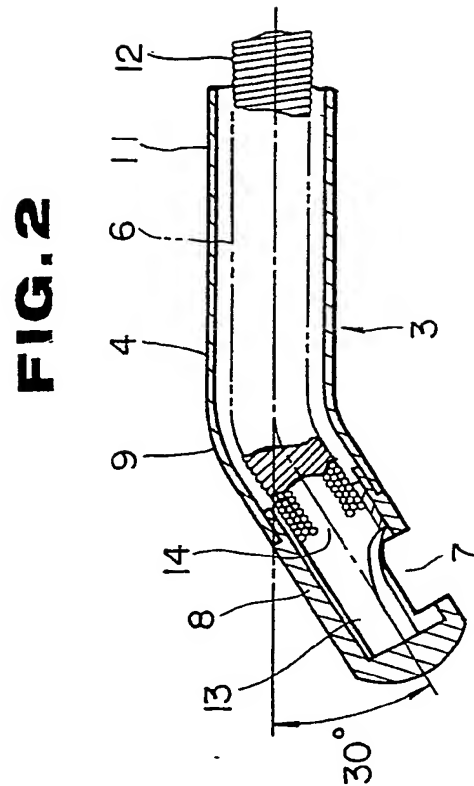
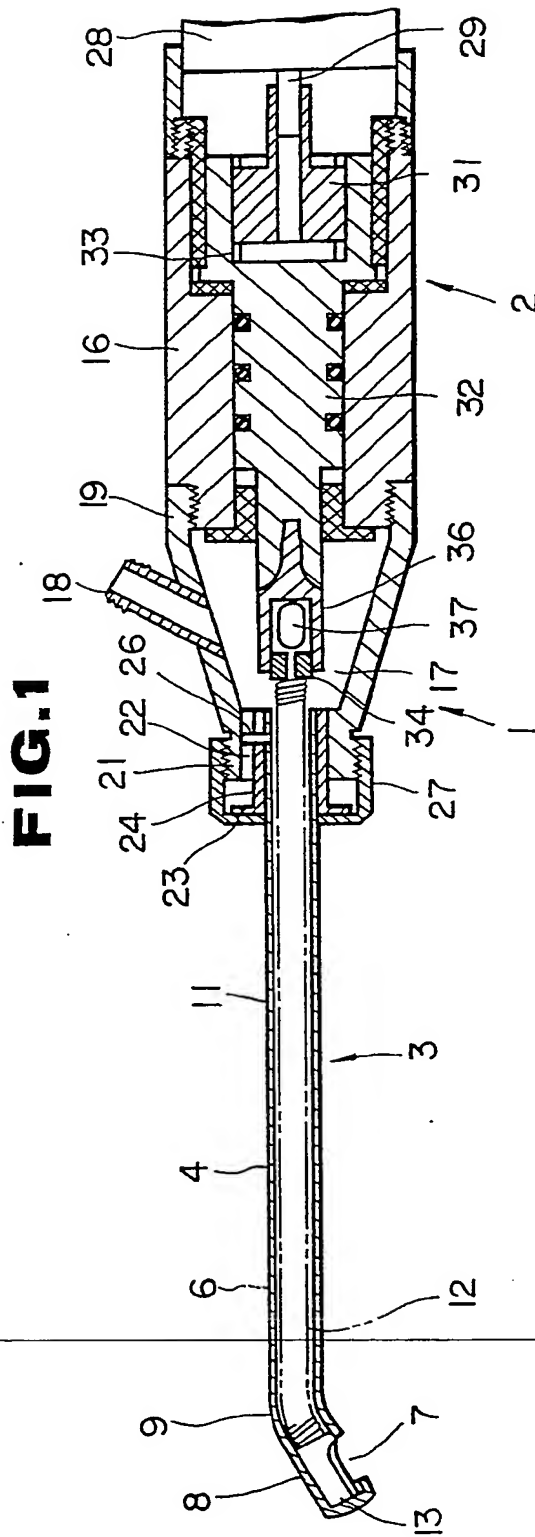
65



3828478

No.  
Int. Cl.  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

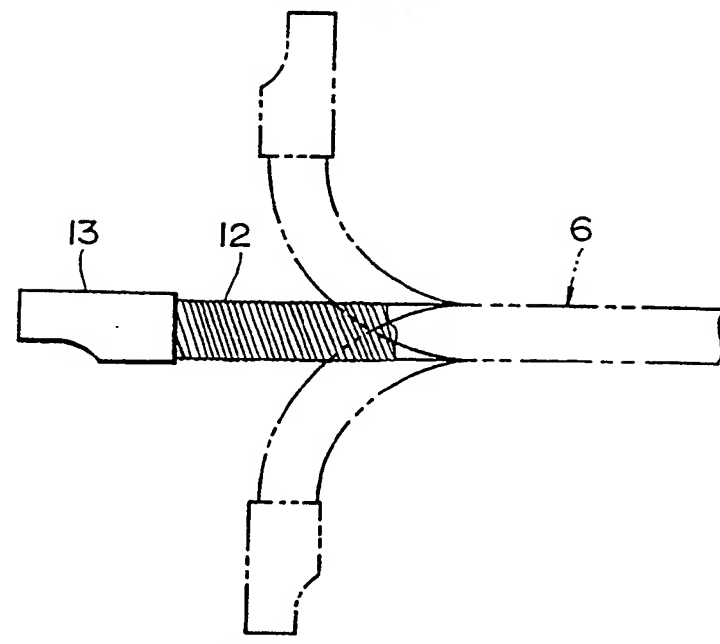
38 28 478  
A 61 B 17/32  
22. August 1988  
18. Mai 1989



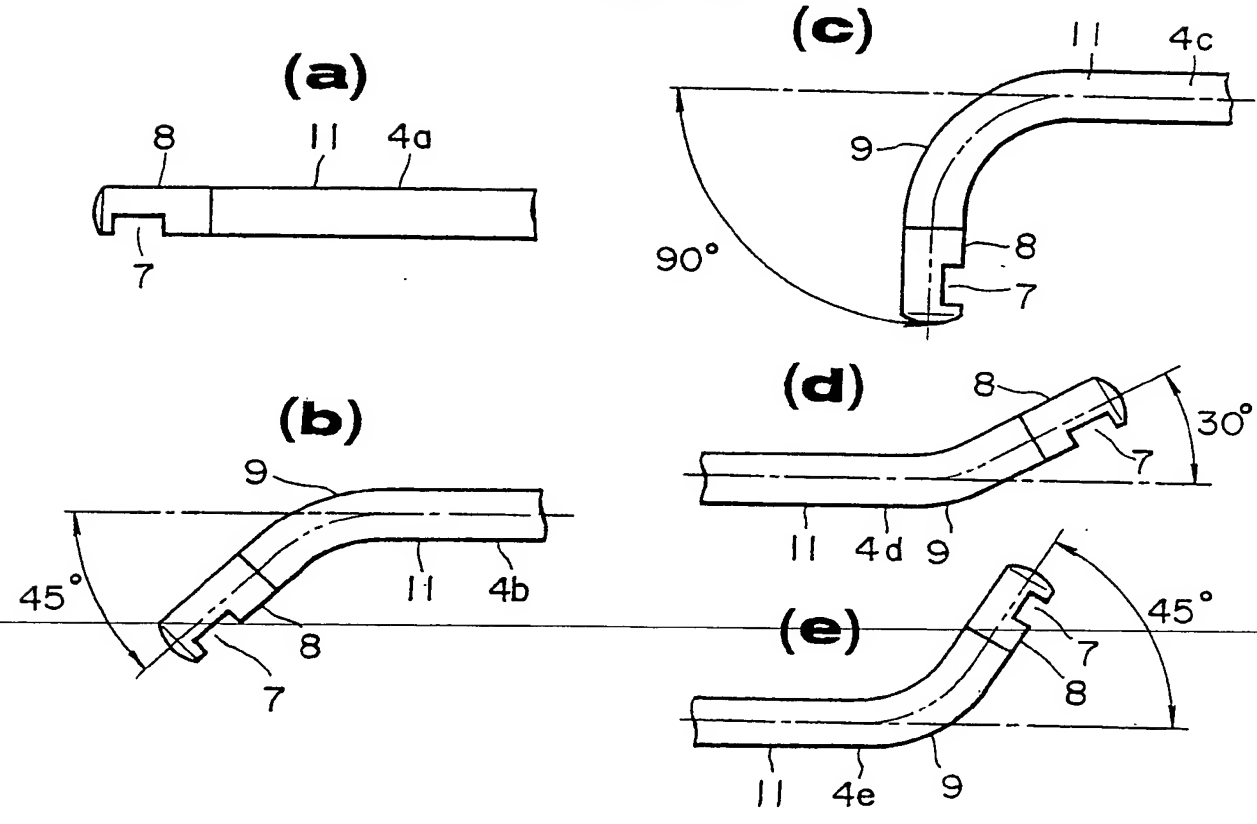


3828478

**FIG. 3**

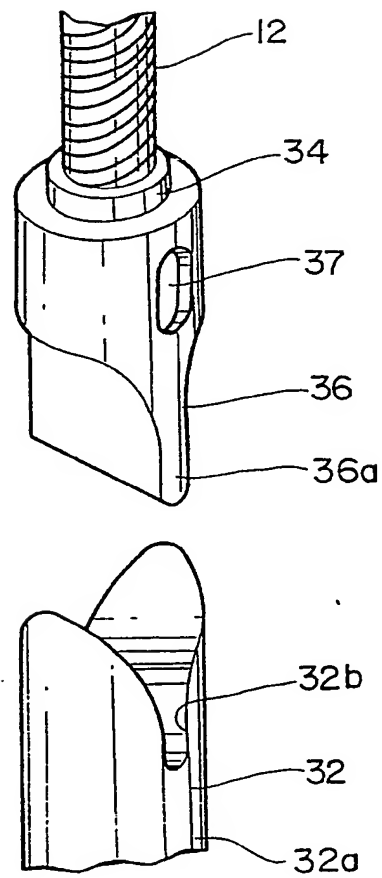


**FIG. 4**



3828478

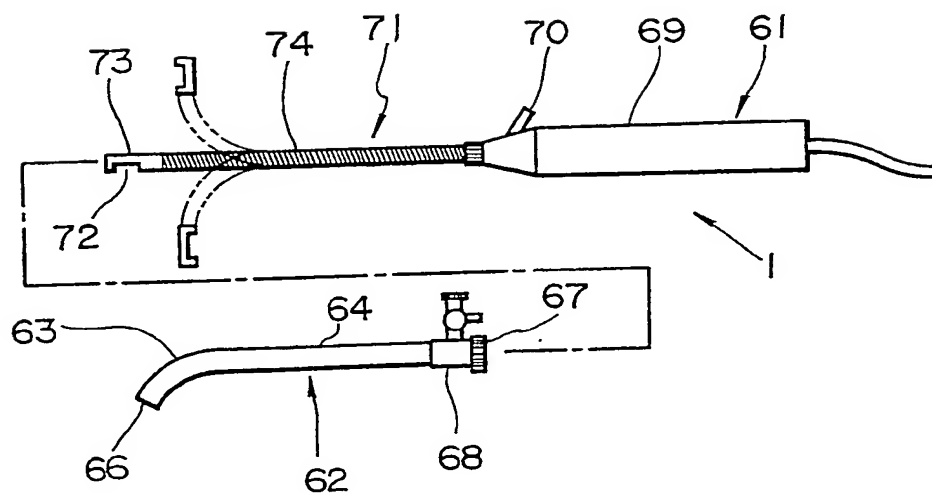
**FIG. 5**



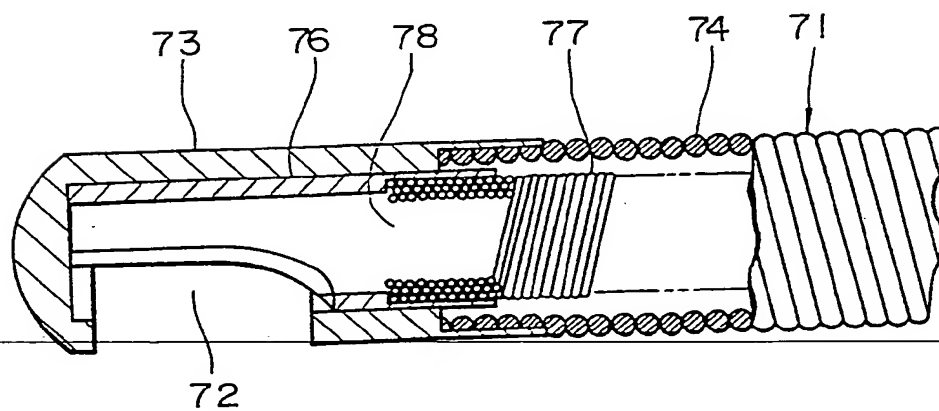
[illegible]

3828478

**FIG. 7**

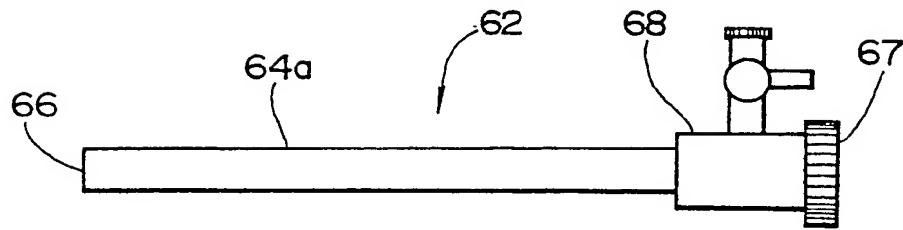


**FIG. 8**



**FIG. 9**

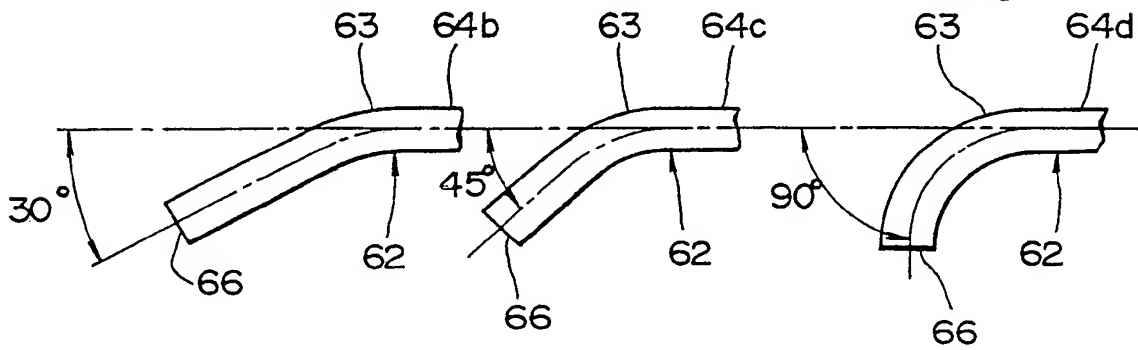
**(a)**



**(b)**

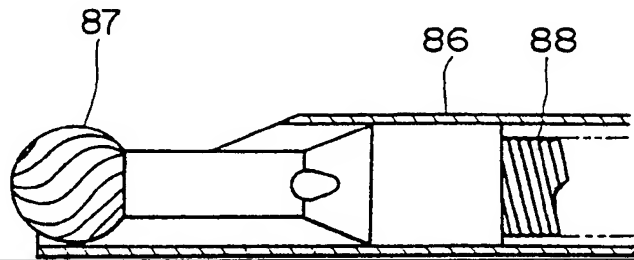
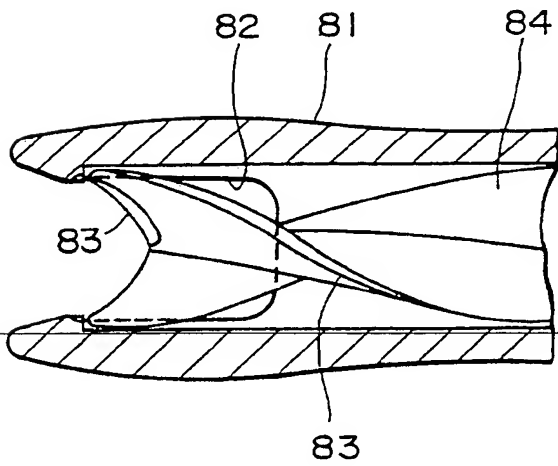
**(c)**

**(d)**



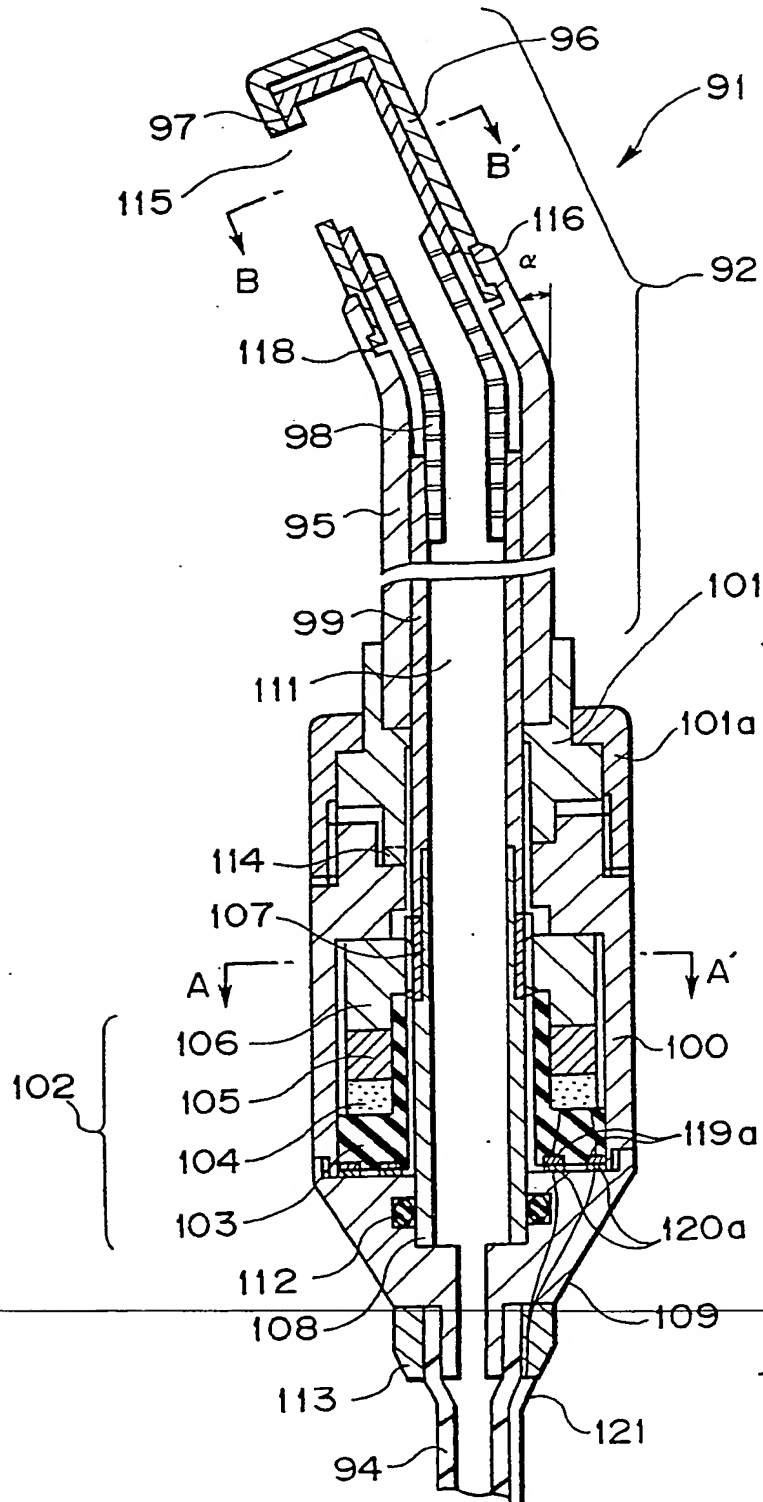
**FIG. 10**

**FIG. 11**

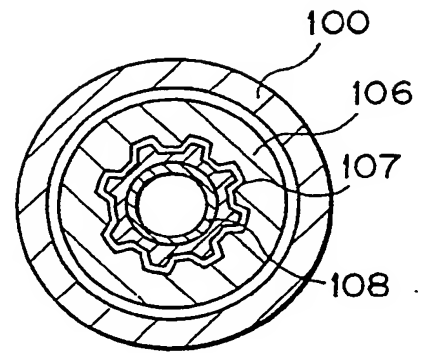


3828478

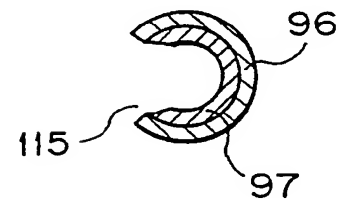
**FIG. 12**



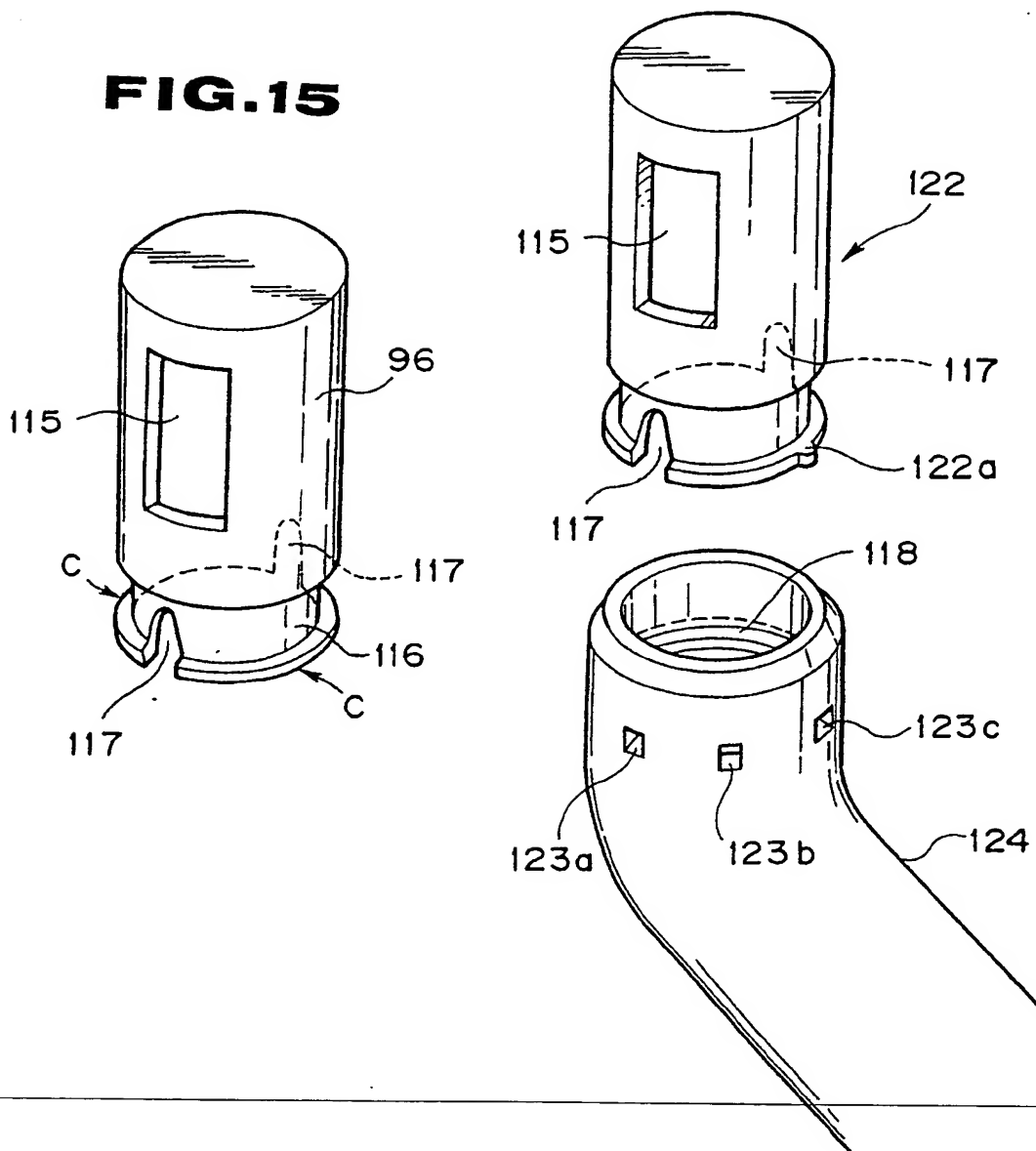
**FIG. 13**



**FIG. 14**



3828478

**FIG. 16****FIG. 15**

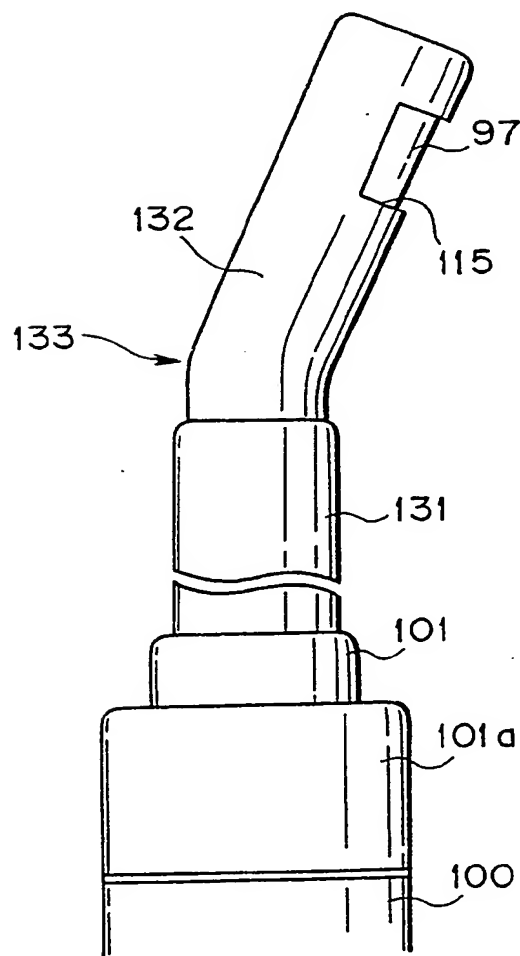
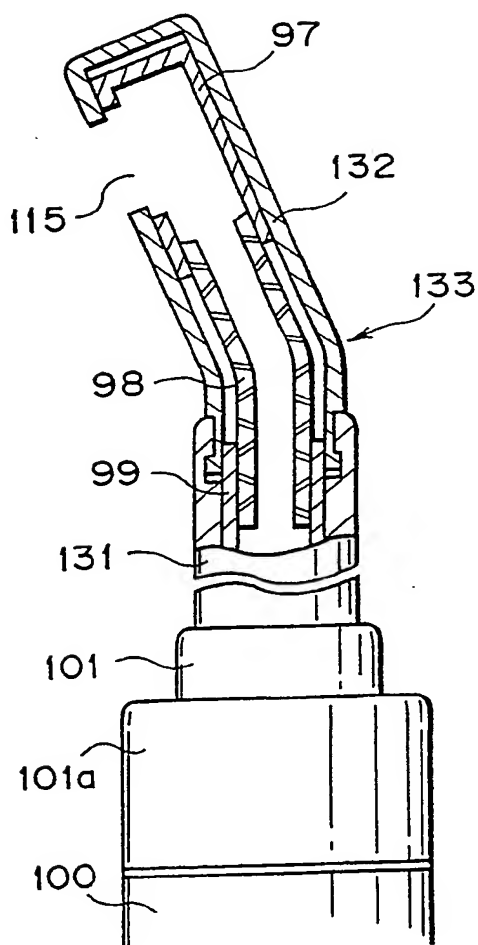


3828478

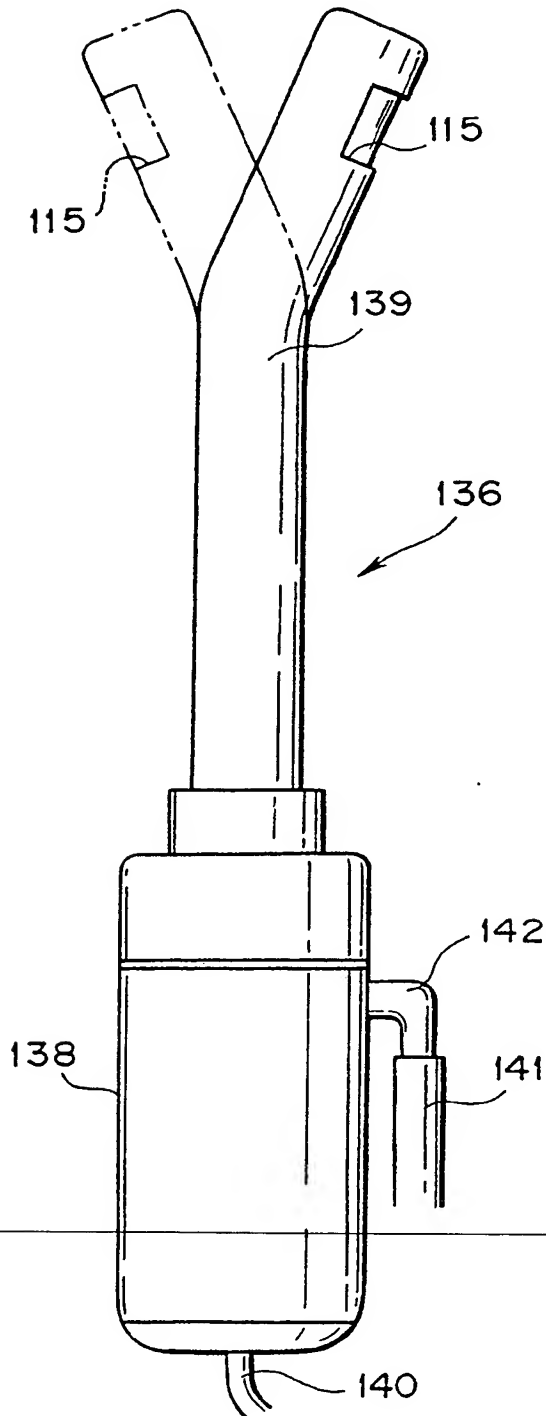
47

**FIG.17**

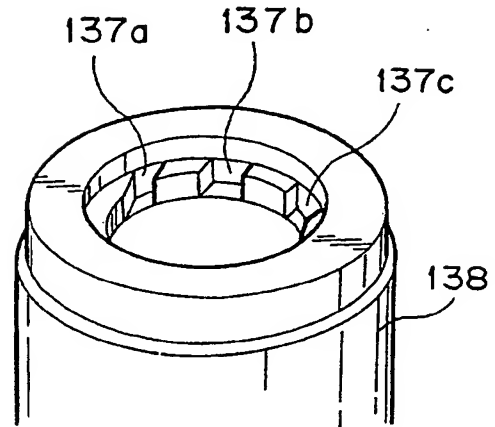
**FIG.18**



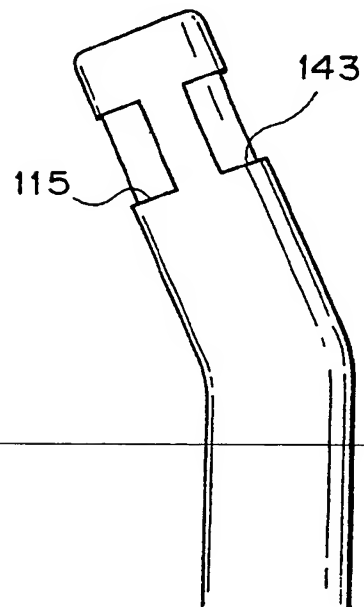
**FIG.19**



**FIG.20**

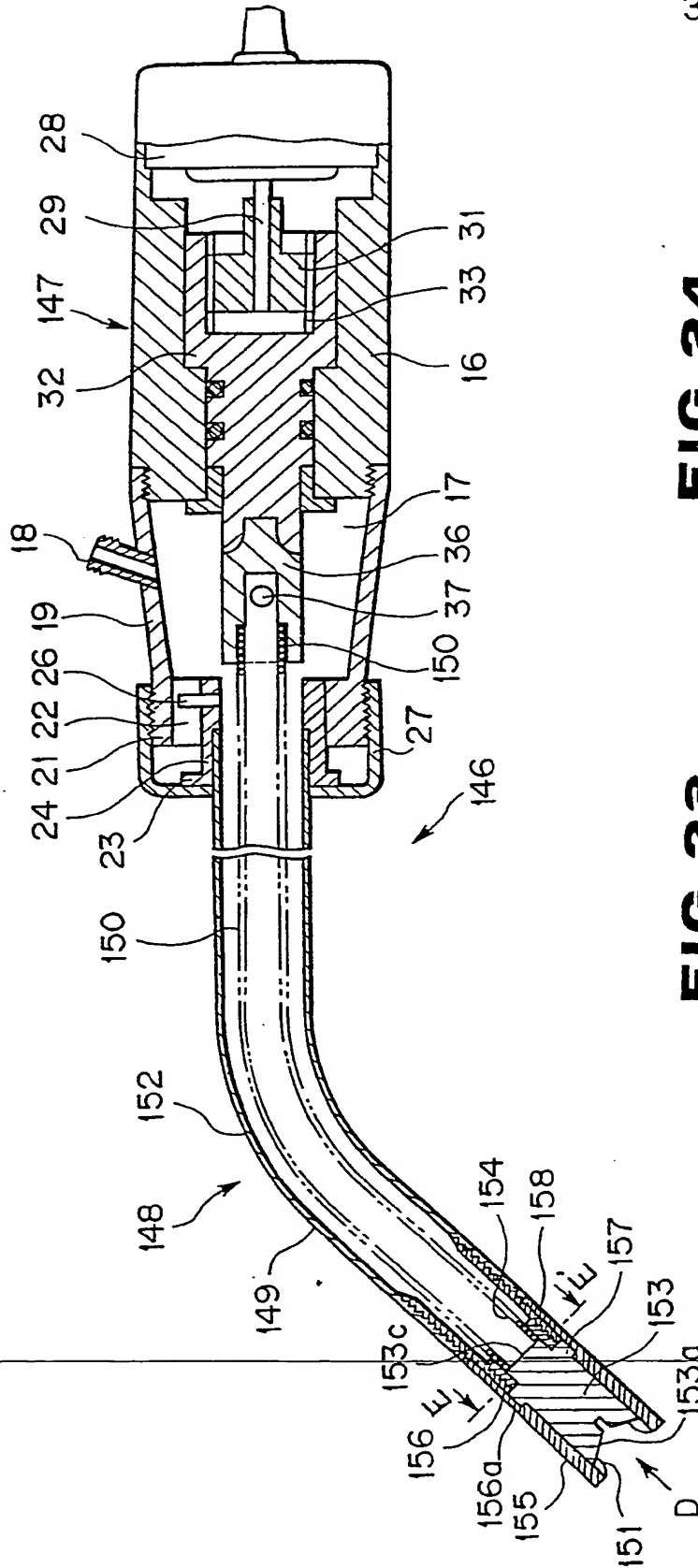


**FIG.21**

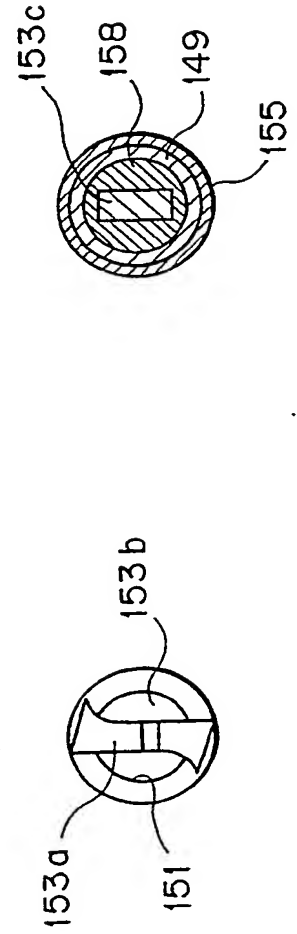


3828478

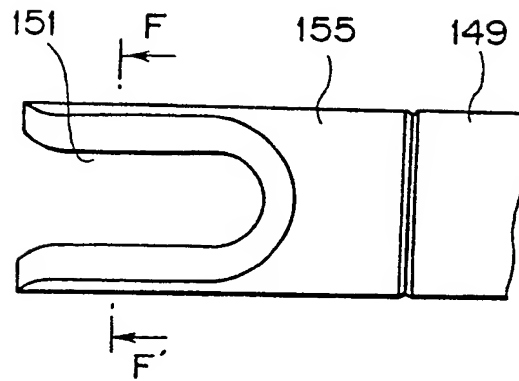
**FIG. 22**



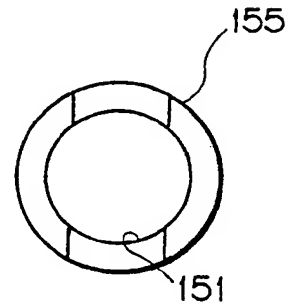
**FIG. 23**



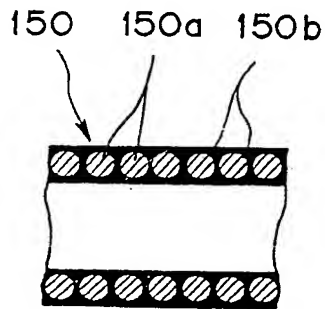
**FIG. 25**



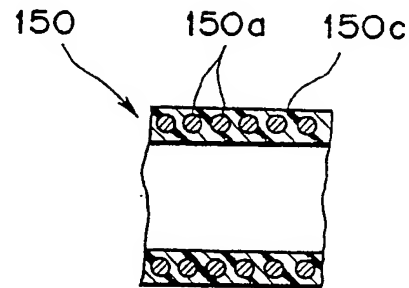
**FIG. 26**



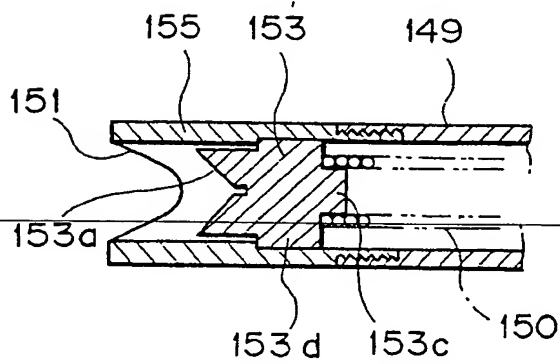
**FIG. 27**



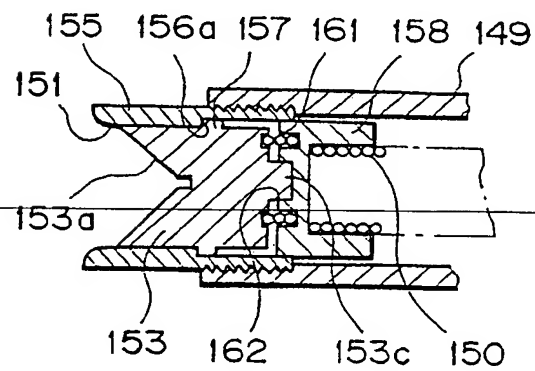
**FIG. 28**

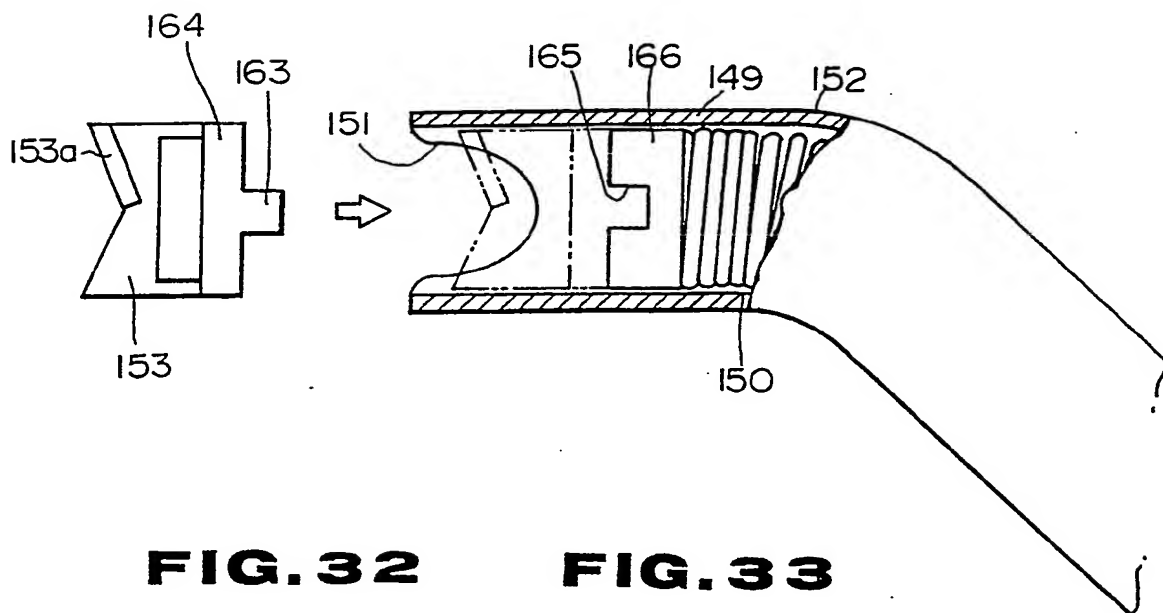
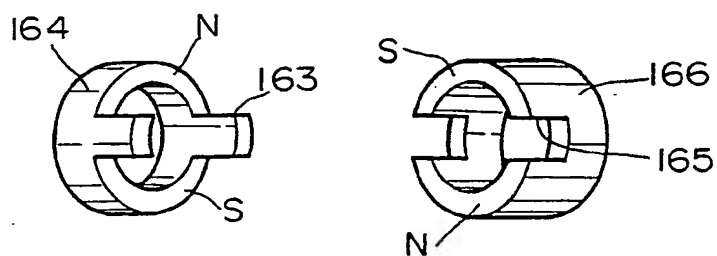
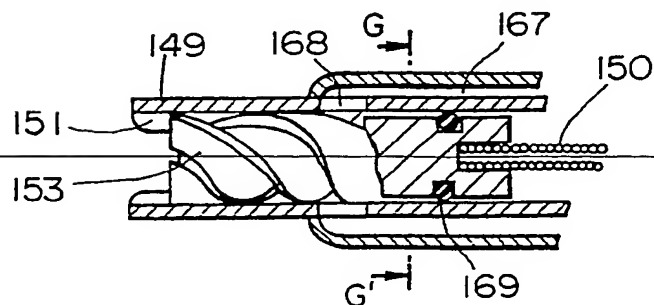


**FIG. 29**



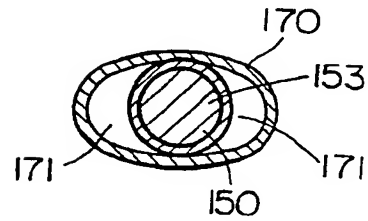
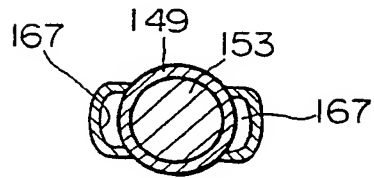
**FIG. 30**



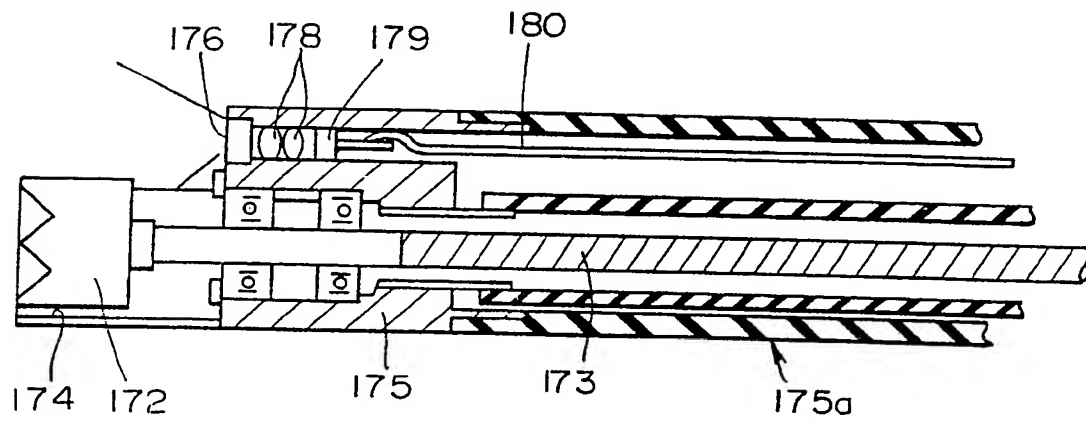
**FIG. 31****FIG. 32****FIG. 33****FIG. 34**

**FIG. 35**

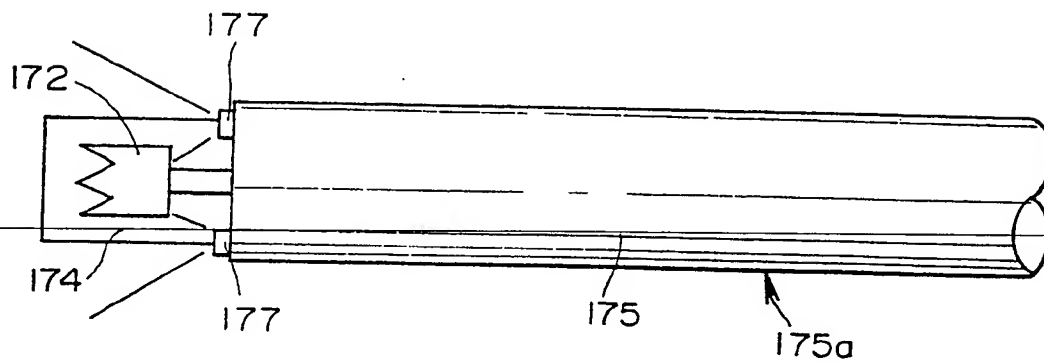
**FIG. 36**



**FIG. 37**

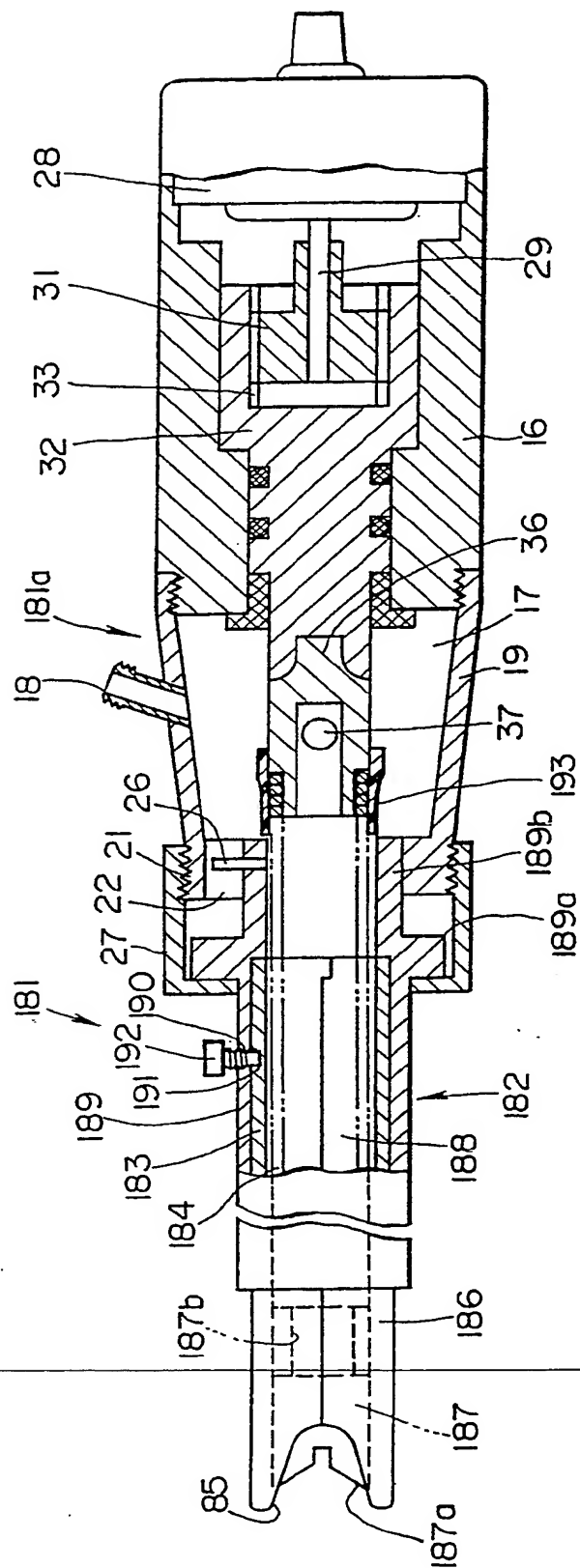


**FIG. 38**

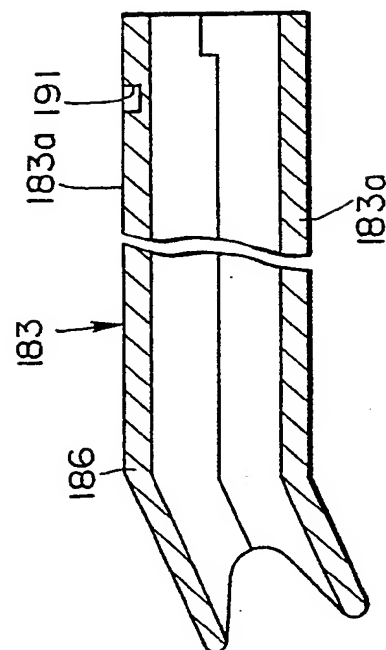


3828478

**FIG. 39**



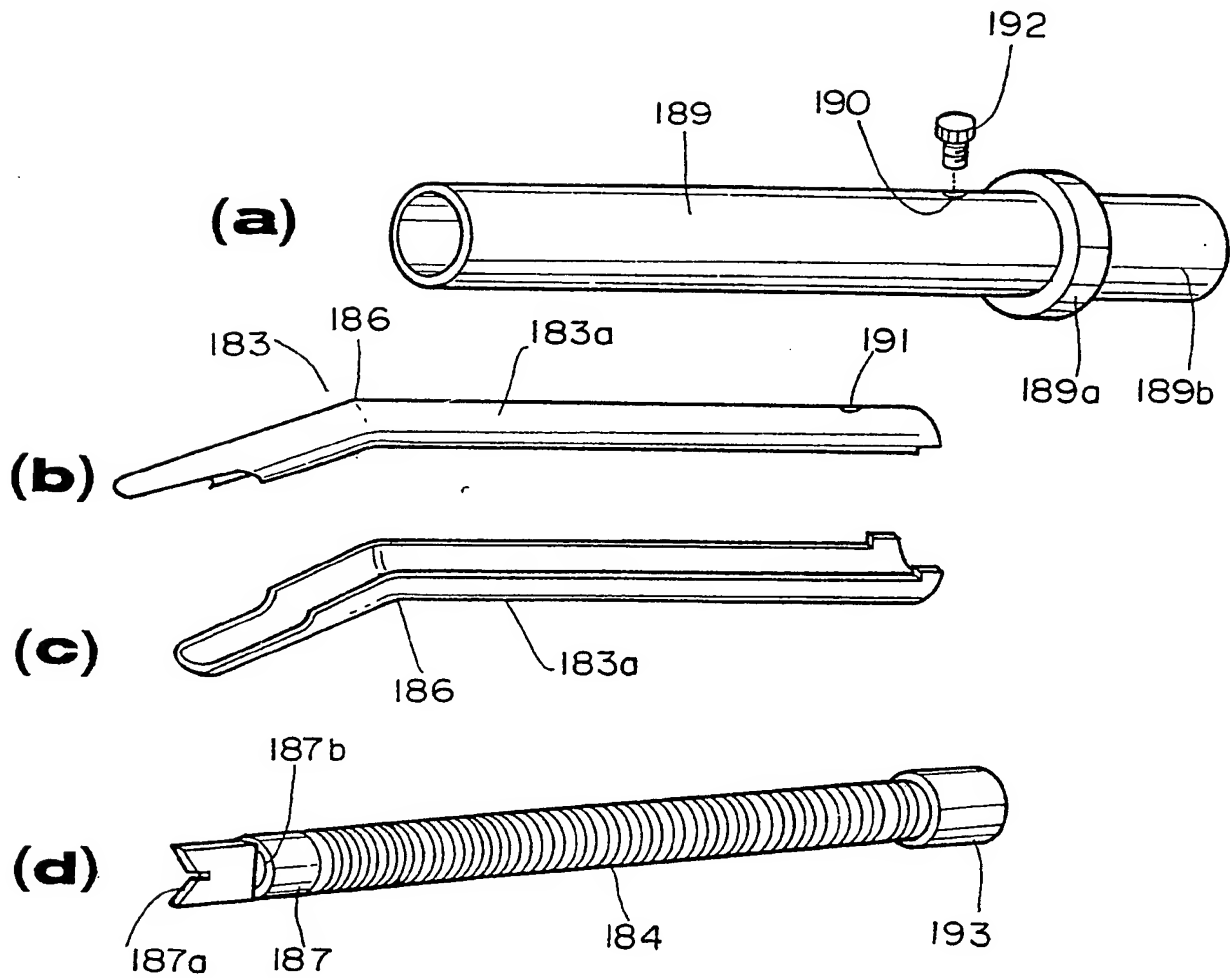
**FIG. 40**





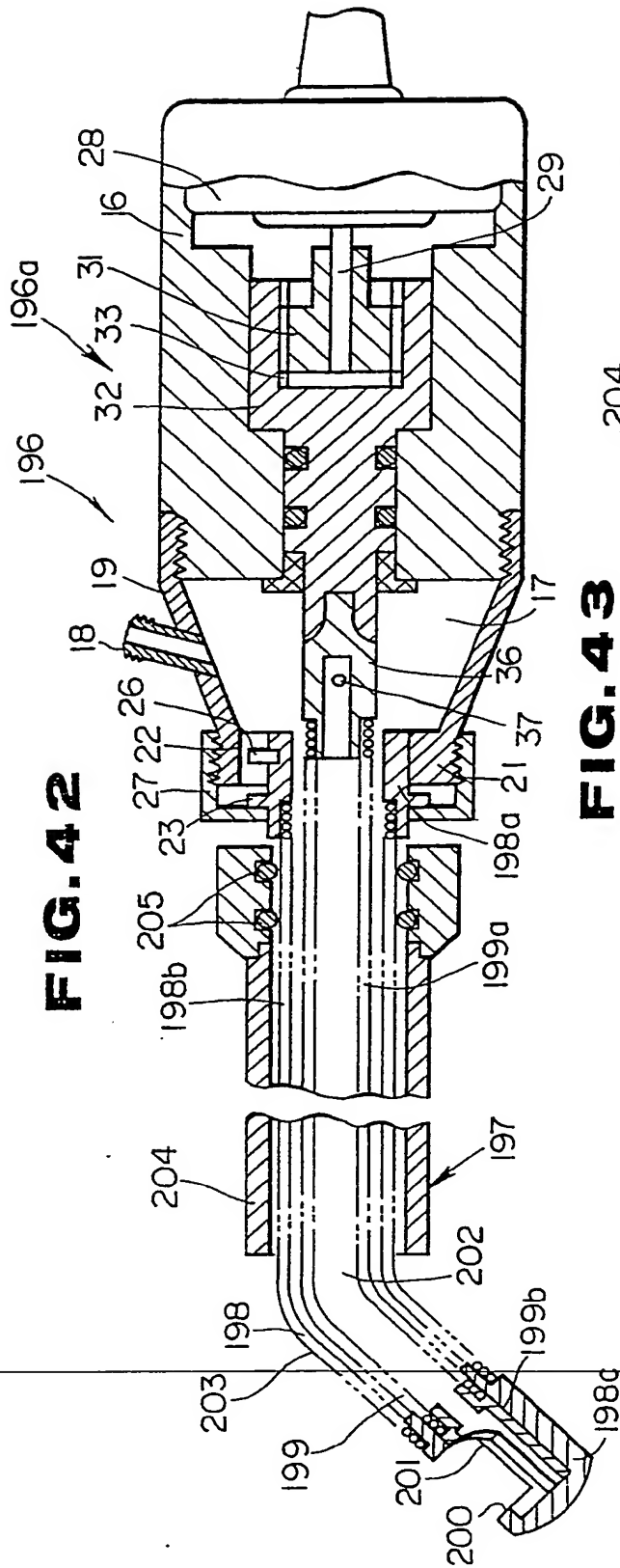
3828478

**FIG. 41**

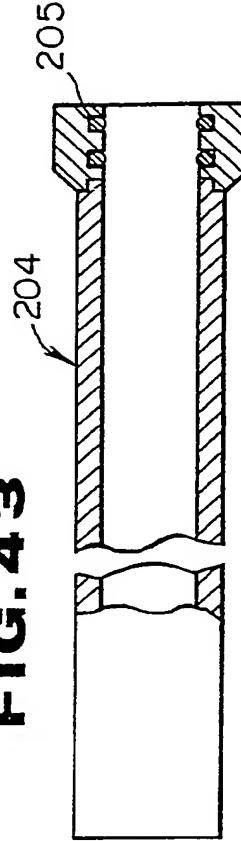


3828478

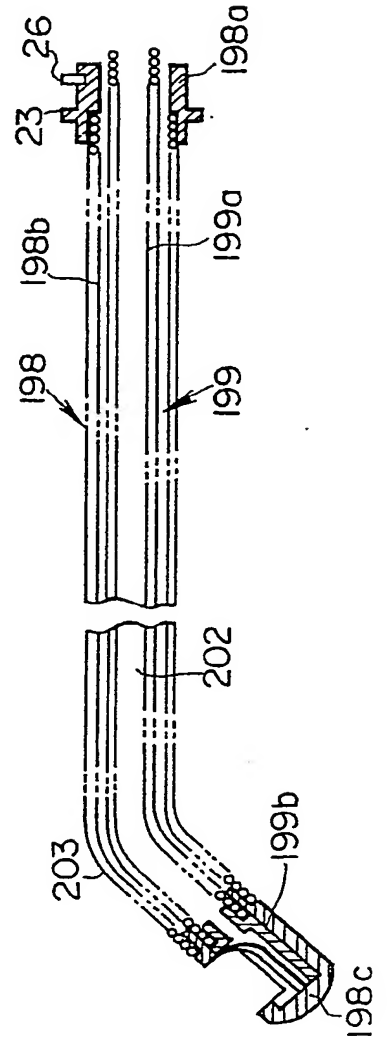
**FIG. 42**



**FIG. 43**



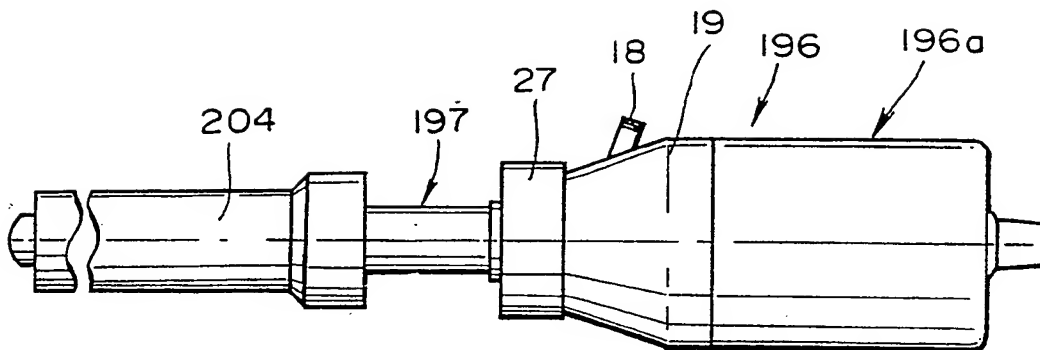
**FIG. 44**



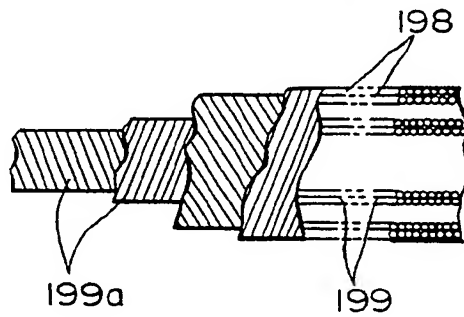
3828478

56 \*

**FIG. 45**



**FIG. 46**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**